

ООО «Технологии Радиосвязи»



**Технологии
Радиосвязи**

УТВЕРЖДЁН

ТИШЖ.468331.172 РЭ - ЛУ

ПРИЕМО-ПЕРЕДАЮЩИЙ КОМПЛЕКС
ПЗССС-МБ НП

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468331.172 РЭ

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

Перв. примен.	Оглавление				
	Справ. №	1	Описание и работа ППК	4	
Подп. и дата		1.1	Назначение и основные задачи ППК	4	
	Инв. № дубл.	1.2	Состав ППК	4	
Взам. инв. №		1.3	Технические характеристики ППК	5	
	Подп. и дата	1.4	Условия эксплуатации ППК.....	7	
Инв. № подл.		1.5	Устройство и работа ППК.....	8	
	Лит.	1.5.1	Общее описание устройства и работы ППК	8	
Лист		1.5.2	Антенный пост С-диапазона	10	
	Листов	1.5.2.1	Блок системы наведения	11	
Приемо-передающий комплекс		1.5.2.2	Концевой выключатель	15	
	ПЗССС-МБ НП	1.5.2.3	LNB С-диапазона	15	
Руководство по эксплуатации		1.5.2.4	VUC С-диапазона	17	
	RadioComm Technologies Ltd	1.5.2.5	Саморегулирующийся кабель	18	
Источники питания		1.5.2.6	Инерциальный модуль ГКВ-11	18	
	Источники питания	1.5.2.7	Анализатор спектра	21	
Источники питания		1.5.2.8	Радиопрозрачное укрытие	22	
	Источники питания	1.5.1	Источник питания 220/48/24 В ТИШЖ.436714.011	24	
Источники питания		1.5.1.1	Источник питания 220 В/ 48 В (преобразователь напряжения)	24	
	Источники питания	1.5.1.2	Источник питания 220 В/ 24 В (преобразователь напряжения)	25	
Источники питания		1.6	Маркировка и пломбирование	27	
	Источники питания	1.7	Упаковка	28	
Источники питания		2	Использование по назначению.....	29	
	Источники питания	2.1	Требования к квалификации и составу обслуживающего персонала	29	
Источники питания		2.2	Меры безопасности	29	
	Источники питания	2.3	Общие требования к размещению и монтажу оборудования.	30	
Источники питания		2.4	Основные конструктивно-технические решения по монтажу ППК.....	32	
	Источники питания	2.5	Монтаж антенной системы и оборудования ППК на антенне	33	
Источники питания		2.6	Монтаж оборудования ППК внутри помещений	33	
	Источники питания	2.7	Порядок подготовки ППК к работе	33	
Источники питания		2.7.1	Тестирование ППК	33	
	Источники питания	2.7.2	Проверка работоспособности трактов ППК	34	
Источники питания		2.8	Использование ППК	34	
	Источники питания	2.9	Возможные аварии и неисправности	36	
Источники питания		2.10	Действия в экстремальных условиях	36	
	Источники питания	3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	37	
Источники питания		3.1	Общие указания.....	37	
	Источники питания	3.2	Порядок технического обслуживания.....	38	
Источники питания		4	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	42	
	Источники питания	5	ХРАНЕНИЕ.....	43	
Источники питания		6	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	44	
	Источники питания	Ссылочные документы		47	
ТИШЖ.468331.172 РЭ					
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разраб.	Колесников				
Пров.	Званцугов				
Н.Контр.	Касатов				
Утв.	-				
Приемо-передающий комплекс ПЗССС-МБ НП Руководство по эксплуатации			Лит.	Лист	Листов
				2	48
					

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) ТИШЖ.468331.172 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния оборудования приемо-передающей комплекса ПЗССС-МБ НП (ППК).

РЭ описывает порядок хранения, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания ППК 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 оборудования изделия отражаются в формуляре ТИШЖ.468331.172 ФО [1].

Перед использованием изделия внимательно прочитайте настоящее РЭ и остальную документацию согласно ведомости [3]. Строго соблюдайте требования техники безопасности. Помните, что неправильное обращение с изделием могут вызвать не только повреждение материального имущества, но и вызвать 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.

Обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ, а также документы согласно ведомости [2] и 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.

К опасным воздействиям аппаратуры ППК при её эксплуатации относится СВЧ излучение, создаваемое СВЧ оборудованием (повышающие преобразователи частоты, усилители мощности, облучатель антенны) и сетевое напряжение 380/220 В переменного тока частоты 50 Гц.

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ. Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист
3

1 Описание и работа ППК

1.1 Назначение и основные задачи ППК

Приемо-передающий комплекс (в дальнейшем ППК) предназначен для обеспечения работы в С-диапазоне через спутники-ретрансляторы космических аппаратов на геостационарной орбите (ГСО).

ППК предназначен для обеспечения приема-передачи сигналов в С-диапазоне, их усиления, преобразования по частоте, фильтрации при организации связи через спутники-ретрансляторы космических аппаратов (КА) на геостационарной орбите.

ППК обеспечивает работу на морских специализированных судах.

Основные решаемые задачи ППК:

А) Обнаружение КА на ГСО

Б) Сопровождение КА на ГСО в следующих режимах работы системы наведения антенны (СНА) ППК:

- режим программного наведения по рассчитываемым целеуказаниям (ЦУ);
- наведение антенны на КА в режиме автосопровождения по пилот-сигналу бортового маяка;
- наведение антенны на КА в режиме автосопровождения пилот-сигналу бортового маяка в С-диапазоне с использованием алгоритма экстремального автомата.

ППК обеспечивает работу в необслуживаемом режиме (кроме выполнения профилактических и ремонтных работ).

1.2 Состав ППК

В состав ППК входят [8-15]:

1. Антенный пост С-диапазона ТИШЖ.468331.183 в составе:

1.1. Антенная система 1,7 м С-диапазона;

1.1.1. Прямофокусная зеркальная приемо-передающая антенна с рефлектором 1,7 м

1.1.2. 3-осное опорно-поворотное устройство с электромеханическими приводами НПРК.464125.022

1.1.3. Концевой выключатель ИМЕ12 08NNOZW2K

1.2. Блок системы наведения БСН ТИШЖ.468332.006;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист
4

- 1.2.1. Блок управления приводами (БУПР) ТИШЖ.431213.022
- 1.2.2. Контроллер управления антенной ТИШЖ.431213.020
- 1.2.3. Приемник сигнала наведения ТИШЖ.431213.021
- 1.2.4. Делитель/ сумматор 1/2 ТИШЖ.468523.001
- 1.3. LNB C-Диапазона NJS8486SN
- 1.4. ВUC ALTX-576451G-70-16-448-1051
- 1.5. Гибкая волноводная секция С-диапазона
- 1.6. Саморегулирующийся кабель Sun Power Film SPC-24-2-20
- 1.7. Комплект монтажных частей ТИШЖ.464911.025
- 1.8. Радиопрозрачное укрытие
- 1.9. Блок распределительный ТИШЖ.468332.006
- 2. Анализатор спектра MS27101A-0706
- 3. Модуль инерциальный ГKB-11 Инерциальный модуль ГKB-11 (БИНС с ГЛОНАСС/GPS Приемником)
- 4. Подъёмно-установочное устройство НПК.303359.007
- 5. Источник питания 220/48/24 В ТИШЖ.436714.011
 - 5.1. Источник питания 220 В / 48 В ТИШЖ.436714.011
 - 5.2. Источник питания 220 В / 24 В ТИШЖ.436714.011-02
- 6. Комплект кабелей ТИШЖ.685694.024
- 7. Комплект ЗИП ТИШЖ.468331.172-90
- 8. Делитель/ сумматор 1/5 ТИШЖ.468523.005
- 9. Комплект монтажных частей
 - 9.1. Панель переходная ТИШЖ.468369.045
 - 9.2. Панель переходная ТИШЖ.468369.046

1.3 Технические характеристики ППК

Основные технические параметры и характеристики ППК приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры и характеристики ППК

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Тип антенны	Полноповоротная, трехосная, приемо-передающая
Диаметр рефлектора антенны, м	1,7

Инв.№подгл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	-------------	------------	--------------

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

5

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Диапазон рабочих частот, МГц	
- прием	3400-4200
- передача	5775-6275
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее:	
- прием	33
- передача	37
Поляризация антенны:	Круговая:
- на прием	правая круговая
- на передачу	левая круговая
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,92
Диапазон рабочих углов антенны, град.:	
- по азимуту	от 0 до 360 (без ограничений)
- по углу места	от минус 20 до плюс 110
- по оси наклона	± 30
Скорости перемещения антенны, град/с:	
- по азимуту	20
- по углу места	20
- по оси наклона	20
Максимальная погрешность позиционирования, град, не более	± 0,1
Диапазон промежуточных частот, МГц	950-1550
Мощность передающего устройства, Вт, не менее	100

Электропитание ППК должно осуществляться от однофазной сети переменного тока напряжением 220_{-33}^{+22} В частотой 50 Гц от системы электропитания МИП МБ НП.

Суммарное энергопотребление ППК составляет не более 2 кВт.

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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

6

1.4 Условия эксплуатации ППК

ППК ПЗССС-МБ НП по условиям эксплуатации и транспортирования в части воздействия механических и климатических факторов должна соответствовать требованиям ГОСТ РВ 20.39.304–98 (группа 1.3 (без работы на ходу таблица 2), группа 2.1, исполнение 2.1.1 таблица 4), за исключением оборудования размещаемого снаружи контейнера, с отступлениями:

- синусоидальная вибрация с амплитудой ускорения 20 м/с^2 (2 g) в диапазоне частот от 5 до 60 Гц;

- механический удар многократного действия с пиковым ударным ускорением 100 м/с^2 (10 g), при длительности действия ударного ускорения до 2 мс;

- ветровая нагрузка до 25 м/с (при кажущемся ветре);

- качка в рабочем положении амплитудой $\pm 15^\circ$, с периодом 7 – 16 с;

- качка в транспортном положении амплитудой $\pm 25^\circ$, с периодом 7 – 16 с.

- наклон длительный, максимальный – 15° ;

- наклон кратковременный (3 мин), максимальный – 30° ;

- повышенная температура среды:

а) рабочая – плюс 30°C (в рабочем отсеке кузова–контейнера), плюс 50°C (вне кузова–контейнера);

б) предельная (хранения) – плюс 50°C ;

- пониженная температура среды:

а) рабочая – плюс 5°C (в рабочем отсеке кузова–контейнера), минус 50°C (вне кузова–контейнера);

б) предельная (при транспортировке на шасси) – минус 15°C (в рабочем отсеке кузова –контейнера), минус 60°C (вне кузова–контейнера);

- повышенная влажность воздуха:

а) относительная влажность до 93 % при температуре плюс 25°C (в рабочих отсеках кузова–контейнера);

б) относительная влажность до 100 % при температуре плюс 35°C (вне кузова–контейнера).

Примечание - Испытания по перечисленным ниже параметрам проводятся в составе комплекса заказчика:

- синусоидальная вибрация;

- механический удар;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

7

- качка в рабочем положении;
- качка в транспортном положении;
- повышенная температура среды;
- пониженная температура среды;
- повышенная влажность воздуха.

1.5 Устройство и работа ППК

1.5.1 Общее описание устройства и работы ППК

Структурная схема ППК на базе 3-осной морской антенны представлена на рисунке 1 (штриховой линией показана аппаратура заказчика).

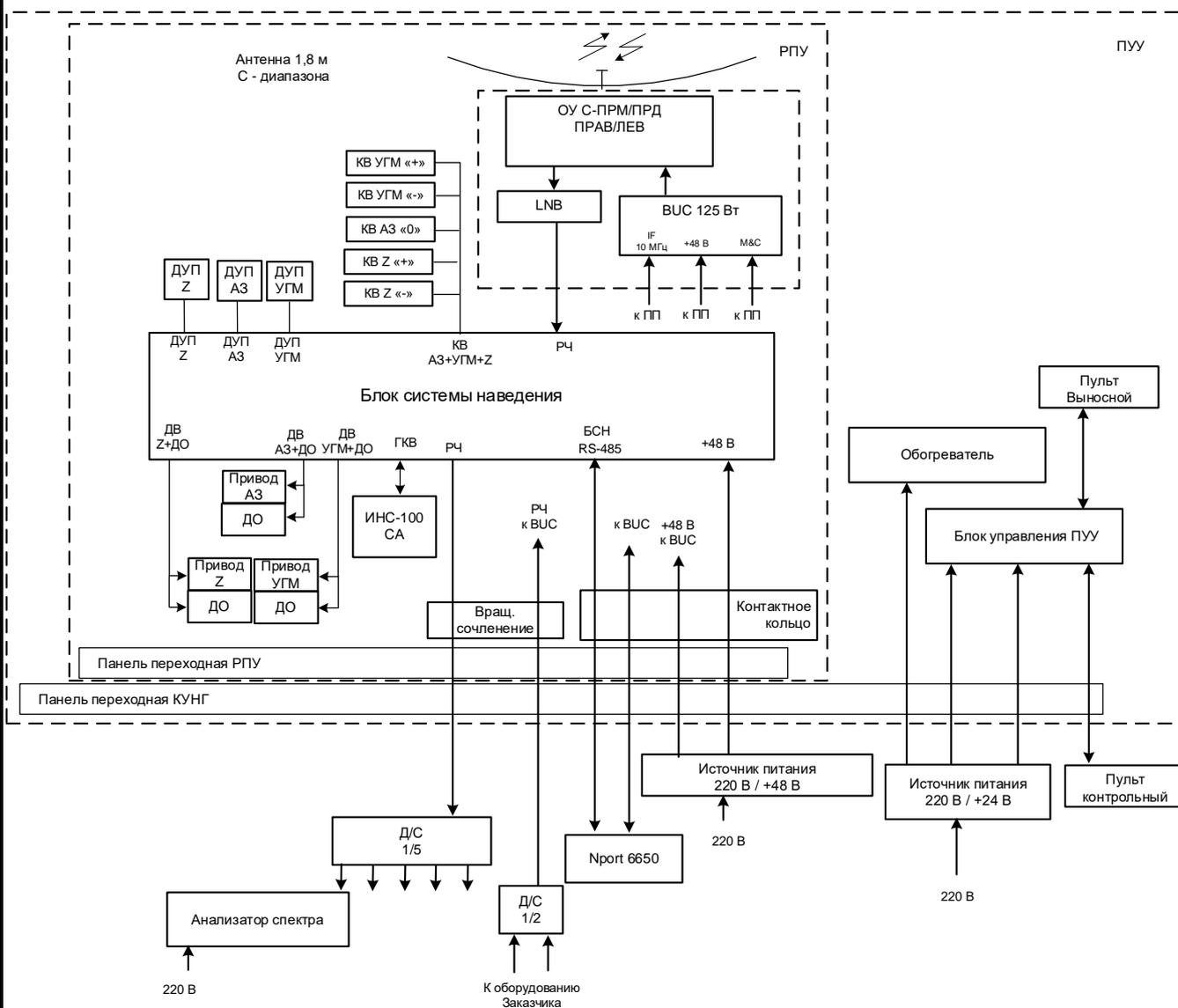


Рисунок 1 - Структурная схема ППК

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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист
8

Антенная система имеет ОПУ с тремя осями перемещения рефлектора антенны, что обеспечивает работу во всей верхней полусфере без ограничений и отработки качки корабля (при установке на корабле).

В качестве метода для системы наведения используется расчетный метод, обеспечивающий выполнение требований ТЗ, включая требования по скоростям перемещения рефлектора антенны и автосопровождения КА.

В качестве приемопередающего оборудования максимально используется стандартное оборудование, производимое для аналогичных систем, что обеспечивает высокий уровень технических параметров ППК.

Аппаратура ППК может работать в необслуживаемом режиме, кроме выполнения профилактических и ремонтных работ, под управлением системы управления станции – АРМ системы управления Заказчика (АРМ СУ). Для этих целей все основные устройства и блоки ППК имеют интерфейс дистанционного контроля и управления.

Радиочастотное оборудование – LNB и BUC, а также блок системы наведения (БСН) размещаются на антенном посту (АП). Соединение оборудования внешнего и внутреннего размещения осуществляется на промежуточных частотах L-диапазона. В качестве фидерных линий используются кабели с малыми потерями – типа 10D-FB (потери на частоте 1900 МГц 15.6 дБ/100 м).

ППК имеет следующие основные режимы функционирования:

- 1) Режим ожидания;
- 2) Режим поиска и обнаружения КА;
- 3) Режим автосопровождения КА.

Оборудование ППК в режиме дистанционного (удаленного) управления осуществляет информационный обмен с АРМ по ЛВС Ethernet, в том числе с применением конвертора интерфейсов RS-485/Ethernet (поставляется заказчиком), который имеет соединения по RS-485 со следующей аппаратурой ППК:

- Блок системы наведения БСН ТИШЖ.468332.006
- BUC 125 Вт

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Подключение к APC СУ осуществляется по Ethernet через асинхронный сервер RS-232/485 в Ethernet N-Port 6650-4 (поставляется заказчиком).

Блок БСН выполняет функции наведения на КА и сопровождения его при эволюциях корабля.

1.5.2 Антенный пост С-диапазона

Антенный пост С-диапазона (АП) ТИШЖ.468331.183 предназначена для работы в составе земной станции спутниковой связи, обеспечения передачи и приема СВЧ сигналов в С-диапазоне и автосопровождения космических аппаратов (КА) на ГСО. Внешний вид АП представлен на рисунке 2.



Рисунок 3 Внешний вид АП

Параметры АП приведены в таблице 2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист
10

Таблица 2 - Параметры АП

Наименование параметра, характеристики	Значение
Тип антенны	Полноповоротная, трехосная, приемо-передающая
Диаметр рефлектора антенны, м	1,7
Диапазон рабочих частот, ГГц:	
- на прием	от 3,45 до 3,95
- на передачу	от 5,775 до 6,275
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее:	
- на прием	33
- на передачу	37
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,92
Поляризация ОСД антенны:	Круговая:
- на прием	правая круговая
- на передачу	левая круговая
Диапазон рабочих углов антенны, град:	
- по углу места	от 0 до 360
- по азимуту	от -20 до +110
- по оси наклона	± 30
Скорости наведения антенны максимальная, град/с, не менее:	
- по углу места	20
- по азимуту	20
- по оси наклона	20

1.5.2.1 Блок системы наведения

Блок системы наведения ТИШЖ.468332.006 предназначен для работы в составе моторизованных опорно-поворотных устройств и решения функциональных

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.172 РЭ	Лист 11
------	------	----------	---------	------	--------------------	------------

1) «Ручной» – обеспечивается движение ОПУ при выдаче команд по интерфейсу RS-485, при этом, обеспечивается задание скорости перемещения антенны по АЗ, УГМ и оси Z;

2) «Целеуказание» – обеспечивается программное наведение ОПУ по целеуказаниям, принятым по интерфейсу дистанционного контроля и управления M&C RS-485, и установка антенной системы в заданное пространственное положение с заданной точностью в соответствии с принятыми целеуказаниям;

3) «Автосопровождение» – обеспечивается автоматический поиск и установка антенны в направлении максимума диаграммы направленности по критерию достижения максимального уровня принимаемого станцией РЧ сигнала и сигнала наведения с заданной ошибкой наведения.

При пропадании сигнала наведения в режиме «Автосопровождение» привода антенны остаются в текущем положении. При пропадании электропитания и последующем его восстановлении БСН переходит в режим «Ручное наведение».

Основные технические характеристики БСН приведены в таблице 3.

Таблица 3- Основные технические характеристики БСН ТИШЖ.468332.006

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип управляемых электродвигателей приводов антенны	Постоянного тока
Интерфейс датчиков углового положения антенны	SSI
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485
Разрешение подключаемых датчиков оборотов	1024
Напряжение электропитания, В	+48±5%
Номинальный / максимальный ток потребления двигателями приводов антенны	20 А / 60 А
Диапазон рабочих частот, МГц	950-2175
Рабочий диапазон мощности принимаемого сигнала, дБм	-120 ... -20
Тип РЧ соединителей:	N(f)
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Длина x Ширина x Высота, мм	636 x 306 x 86±5
Масса, кг, не более	7,1±10%

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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

14

1.5.2.2 Концевой выключатель

В качестве концевых выключателей ОПУ по углу места и азимуту применяются индуктивные датчики типа IME12-08NNOZW2K фирмы «SICK».

Внешний вид индуктивного датчика типа IME12-08NNOZW2K представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Внешний вид индуктивных датчиков типа IME12 08NNSZW2K

Основные технические характеристики индуктивных датчиков типа IME12 08NNSZW2K приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики индуктивных датчиков типа IME12 08NNSZW2K

Наименование параметра, размерность	Значение
Тип концевого выключателя	Индуктивный, нормально закрытый
Входное напряжение питания, В	От 10 до 30
Ток потребления, мА	10
Степень защиты	IP67
Установочный размер резьбы	M12
Размеры, мм	44x12
Масса, кг	0.030±0.003

1.5.2.3 LNB C-диапазона

В качестве приемного устройства применяется LNB C-диапазона тип NJS8486SN (NJRC), с внутренним опорным генератором стабильностью +/-3 ppm. Внешний вид LNB C-диапазона представлен на рисунке 7.



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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

15

Монтаж LNB C-диапазона осуществляется непосредственно на приемный выход облучающего устройства.

1.5.2.4 ВUC C-диапазона

В качестве передающего устройства C-диапазона в составе ППК применяется ВUC модель ALTX-576451G-70-16-448-1051. Внешний вид ВUC C-диапазона представлен на рисунке 9.



Рисунок 9 - ВUC C-диапазона

Основные технические характеристики ВUC модель ALTX-576451G-70-16-448-1051 приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Основные параметры технические характеристики ВUC модель ALTX-576451G-70-16-448-1051

Наименование параметра, размерность	Значение
Выходной диапазон частот, ГГц	5,725 – 6,425
Входной диапазон частот, МГц	975 – 1675
Коэффициент усиления, дБ, не менее	65
Выходная мощность в точке насыщения, Вт, не менее	125
Входное напряжение, В	48 ± 10 %
Потребляемая мощность в точке насыщения, Вт, не более	650
Габаритные размеры, (Д x Ш x В), мм	198 x 120 x 111
Масса, кг,	3,5 ± 5 %

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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

17

Монтаж ВУС осуществляется непосредственно на антенне (на тыльной стороне рефлектора). Соединение выхода ВУС с облучателем осуществляется гибкой волноводной секцией.

1.5.2.5 Саморегулирующийся кабель

Для поддержания и контроля температурного режима оборудования, размещаемого под радиопрозрачным укрытием (РПУ) ППК, применяется саморегулирующийся кабель Sun Power Film SCP 24-2-20.

Принцип работы заключается в контроле и мониторинге оператором температуры внутри РПУ при работе ППК и своевременного включения питания саморегулирующегося кабеля.

Блок БСН ТИШЖ.468332.006 оснащен внешним датчиком температуры, расположенным внутри РПУ.

Порядок работы оператора с саморегулирующимся кабелем:

- 1) При уменьшении температуры внутри РПУ ниже минус 30 градусов оператору требуется включить питание обогрева с панели источника питания 220 В/ 24 В ТИШЖ.436714.011-02. Внешний вид кнопки включения питания обогрева представлен на рисунке 10.



Рисунок 10 - Кнопка включения питания обогрева

- 2) При увеличении температуры внутри РПУ выше минус 15 градусов оператору требуется выключить питание обогрева, но не выше температуры минус 5 градусов.

1.5.2.6 Инерциальный модуль ГКВ-11

Инерциальный модуль ГКВ-11 (БИНС с ГЛОНАСС/GPS приемником) производства ООО «Лаборатория микроприборов» предназначен для измерения инерциальных воздействий и вычисления ориентации.

Инерциальный модуль ГКВ-11 состоит из высокоточного трехосного гироскопа, акселерометра, высокопроизводительного вычислителя на базе ядра Cortex-M4 и

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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

18

необходимой периферии. Изделие индивидуально откалибровано и в вычислитель введена компенсация неортогональности измерительных осей и температурных уходов во всем рабочем диапазоне температур. Сопряжение с изделием осуществляется по основному интерфейсу RS-485 (четырёхпроводной) с гальванической развязкой до 500 В.

Внешний вид модуля ГКВ-11 представлен на рисунке 11.



Рисунок 11– Внешний вид модуля ГКВ-11

Габаритные размеры ГКВ-11 представлены на рисунке 12

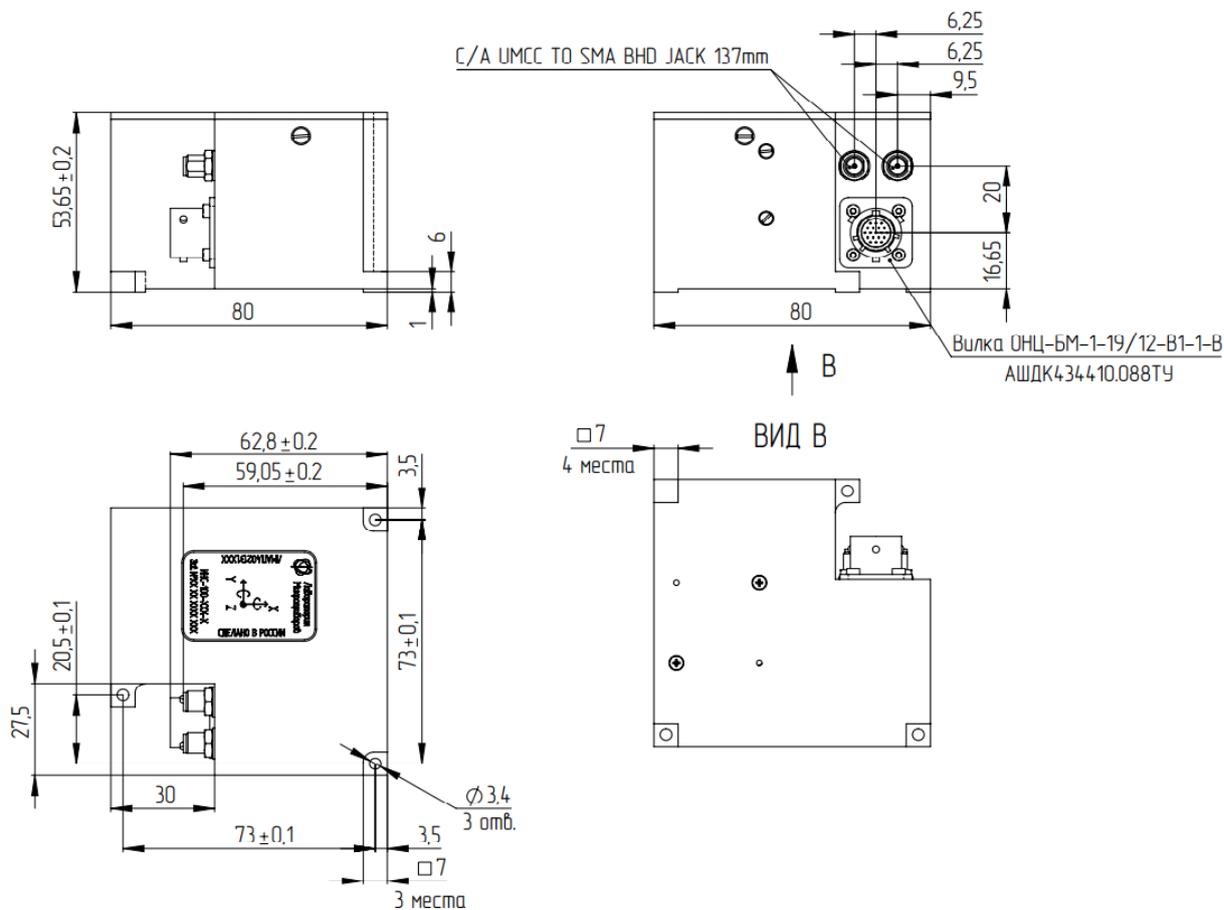


Рисунок 12 - Габаритные размеры модуля ГКВ-11

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист
19

Основные параметры модуля ГKB-11 представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Основные технические характеристики ГKB-11.

Наименование параметра, размерность		Номинальное значение, допуск
Метрологические характеристики канала угловой скорости		
Диапазон измерения угловой скорости, °/с		±200
Частотный диапазон измерения угловой скорости по уровню минус 3дБ, Гц		от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угловой скорости, °/с		
- при измерении угловой скорости в диапазоне ±180 включ. °/с:		
- сразу после включения		± 0,1
- после предварительного прогрева (Т _{прогр.} =15 минут)		± 0,05
- при измерении угловой скорости в диапазоне св. ±180 °/с		± 0,5
Номинальное значение коэффициента преобразования		1
Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения, %, не более		0,05
Смещение нуля выходного сигнала в диапазоне рабочих температур, °/с, не более		± 0,05
Нелинейность амплитудной характеристики выходного сигнала, %, не более		0,02
Спектральная плотность, °/с/√Гц, не более		0,0003
Метрологические характеристики канала линейного ускорения		
Диапазон измерений линейного ускорения, м/с ²		±98
Частотный диапазон измерения ускорения по уровню минус 3дБ, Гц		от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения ускорения, м/с ²		
- в диапазоне ±9,8 м/с ² ;		± 19,6·10 ⁻³
- в полном диапазоне измерений		± 0,5
Номинальное значение коэффициента преобразования		1
Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения, %, не более		0,45
Смещение нуля выходного сигнала в диапазон рабочих температур, м/с ² , не более		±9,81·10 ⁻³
Нелинейность амплитудной характеристики выходного сигнала, %, не более		1
Спектральная плотность шума, м/с ² /√Гц, не более		0,15

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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

20

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Общие технические характеристики	
Количество измерительных осей	3
Долговременный дрейф смещения нуля в запуске (в течение 1 часа), не более, °/ч	0,5
Долговременный дрейф смещения нуля в запуске, не более, м/с ²	0,03
Параметры электрического питания, В	от 9 до 36
Потребляемая мощность, В·А, не более	11
Масса, кг, не более	0,35
Габаритные размеры, мм, не более	80×80×53,65
Условия эксплуатации - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25°С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -50 до +85 98 % от 60 до 113
Средний срок службы, лет	12,5
Средняя наработка на отказ, ч	50 000

1.5.2.7 Анализатор спектра

Для наблюдения и измерения амплитуды и частоты спектра принимаемого сигнала в составе ППК применяется анализатор спектра модель Anritsu MS27101A-0706

Внешний вид анализатора спектра модель Anritsu MS27101A-0706 приведен на рисунке 13.

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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

21



Рисунок 13 - Внешний вид анализатора спектра модель Anritsu MS27101A-0706

Основные технические данные анализатора спектра модель Anritsu MS27101A-0706 приведены в таблице 8.

Таблица 8- Основные технические данные анализатора спектра модель Anritsu MS27101A-0706

Параметр, размерность	Значение
Частотный диапазон	от 9 кГц до 6 ГГц
Динамический диапазон, дБм	от минус 150 до 30
Диапазон измерения частоты	От 10 Гц до 6 ГГц
Интерфейс управления	USB/Ethernet
Радиочастотный интерфейс	N(f)
Потребляемая мощность, Вт	11
Габаритные размеры, мм	216x45x368
Диапазон температур эксплуатации, °С	от 0 до +50
Масса, кг	2,7

1.5.2.8 Радиопрозрачное укрытие

Радиопрозрачное укрытие предназначено для укрытия ППК от неблагоприятных атмосферных воздействий, без искажения параметров передаваемых и принимаемых радиосигналов.

Основные технические характеристики РПУ представлены в таблице 9.

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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

22

Таблица 9 – Технические характеристики РПУ

Наименование параметра, размерность	Значение
Вносимые потери (в диапазоне 5,85-6,25 ГГц), дБ, не более	0,2
Вносимые потери (в диапазоне 3,4-4,2 ГГц), дБ, не более	0,2
Внешний диаметр опорного кольца, мм	1840
Диаметр шара, мм	2400
Высота шара (усеченного), мм	2123±1%
Масса, кг, не более	70

Несущая внешняя и внутренняя обшивки, а так же сотовый наполнитель изготовлены из стеклотканей, связанных полимеризованными полиэфирными и эпоксидными смолами и являются материалами долговечными, при должном соблюдении правил эксплуатации.

Габаритные размеры РПУ приведены на рисунке 14.

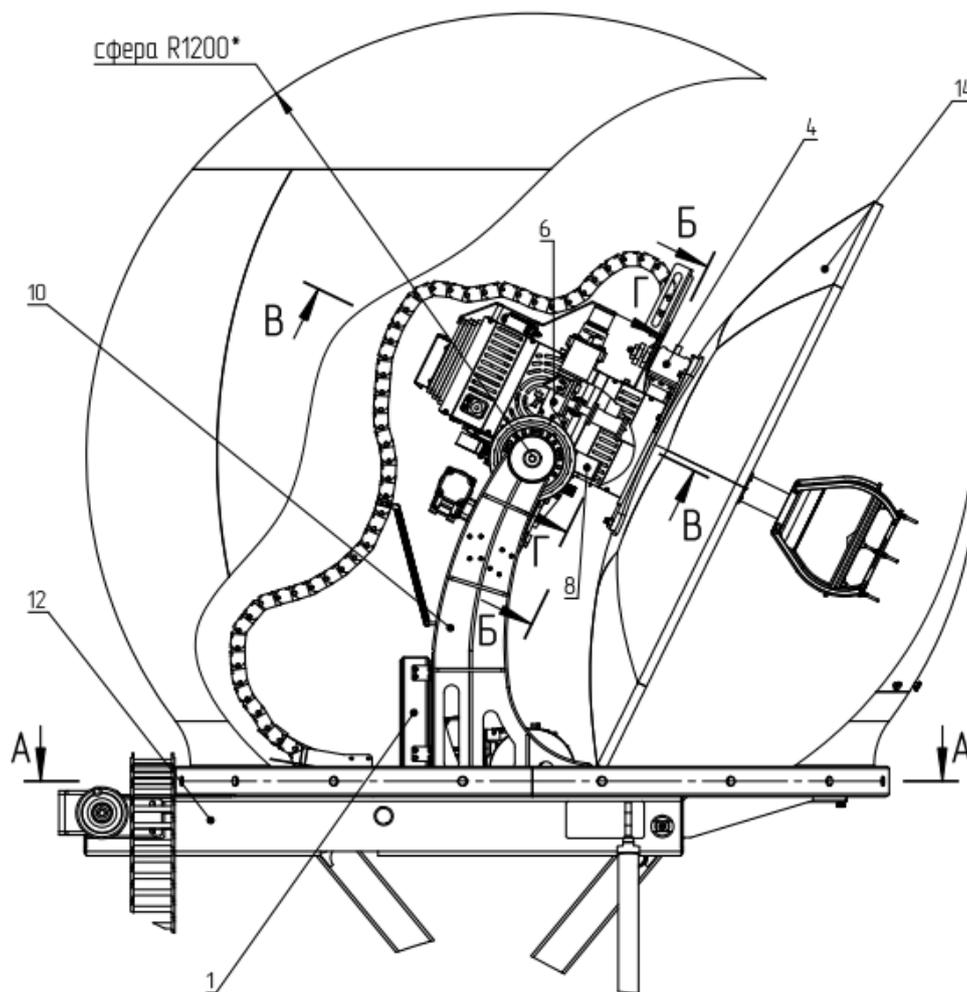


Рисунок 14 - Габаритные размеры РПУ

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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист
23

1.5.1 Источник питания 220/48/24 В ТИШЖ.436714.011

Источник питания 220/48/24 В ТИШЖ.436714.011 функционально включает в себя два источника питания (преобразователя напряжения) 220 В/ 48 В и 220 В/ 24 В

1.5.1.1 Источник питания 220 В/ 48 В (преобразователь напряжения)

Источник питания 220 В / 48 В (преобразователь напряжения) ТИШЖ.436714.011-01 предназначен для обеспечения электропитанием +48 В постоянного тока БСН и ВУС С-диапазона.

Внешний вид источника питания 220 В / 48 В приведен на рисунке 15.



Рисунок 15 - Внешний вид источника питания 220 В / 48 В

Основные технические данные источника питания 220 В / 48 В приведены в таблице 10.

Таблица 10- Основные технические данные источника питания 220 В / 48 В

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Количество входов	1
Количество выходов	1
Выходное напряжение на разъеме «Выход +48В» контакты 1 и 4 «УМ», В	48 ±2

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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист
24

Выходное напряжение на разъеме «Выход +48В» контакты 2 и 3 «БСН», В	48 ±2
Тип входного соединителя «Вход 220В 50Гц»	ШР20П5ЭШ10
Тип выходного соединителя «Выход +48В»	2PMT22Б4ГЗВ1В
Максимальное значения выходного тока на разъеме на разъеме «Выход +48В» контакты 2 и 3 «БСН», А	62,5
Максимальное значения выходного тока на разъеме «Выход +48В» контакты 1 и 4 «УМ», А	62,5
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220 ±10%
Потребляемая мощность, Вт, не более	8800
Габаритные размеры, мм	383x483x88 ±2
Масса, кг	11,5 ±10%

1.5.1.2 Источник питания 220 В/ 24 В (преобразователь напряжения)

Источник питания 220 В / 24 В (преобразователь напряжения) ТИШЖ.436714.011-02 предназначен для обеспечения электропитанием +24 В постоянного тока системы обогрева ППК и подъемно установочного устройства.

Внешний вид источника питания 220 В / 24 В приведен на рисунке 16.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

25



Рисунок 16 - Внешний вид источника питания 220 В / 24 В

Основные технические данные источника питания 220 В / 24 В приведены в таблице 11.

Таблица 11- Основные технические данные источника питания 220 В / 24 В

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Количество входов	2
Количество выходов	3
Выходное напряжение переменного тока частотой 50 Гц, на разъеме «Обогрев», В	220
Выходное напряжение на разъеме «Привод 60А+60А», В	24 ±2
Выходное напряжение на разъеме «ПУУ 3А», В	24 ±2
Тип входного соединителя «Обогрев»	ШР20П5ЭШ10
Тип входного соединителя «ПУУ»	ШР20П5ЭШ10
Тип выходного соединителя «ПУУ 3А»	СШРГ20П2ЭШ6
Тип выходного соединителя «Обогрев»	2РМТ22Б4Г3В1В
Тип выходного соединителя «Привод 60А+60А»	СШРГ28П4ЭШ8
Максимальные значения выходного тока на разъеме «Обогрев», А	7

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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист
26

Максимальное значения выходного тока на разъеме «Привод 60А+60А», А	60+60
Максимальное значения выходного тока на разъеме «ПУУ 3А», А	3
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220 ±10%
Потребляемая мощность, Вт, не более	4500
Габаритные размеры, мм	383x483x88 ±2
Масса, кг	9 ±10%

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка ППК в целом не предусмотрена.

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

1.6.3 Пломбирование ППК не предусмотрено. При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование блоков и устройств составных частей ППА средствами пользователя - бумажными пломбами (этикетками) или пломбировочными чашками с невысыхающей мастикой.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

27

1.7 Упаковка

1.7.1 Общая или групповая тара на оборудование ППК в полном составе не предусматривается.

1.7.2 Упаковка оборудования составных частей ППК производится в штатную транспортную упаковку предприятия-изготовителя в соответствии с указаниями, приведенными в сопроводительной эксплуатационной документации изделий.

1.7.3 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических характеристик изделий при их транспортировке и хранении при условии соблюдения правил транспортировки и хранения, предусмотренных требованиями действующих стандартов и рекомендаций, изложенных в ЭД на эти изделия.

1.7.4 На упаковочной таре устройств ППК должны быть выполнены надписи: адрес получателя, номер упаковки и общее количество упаковок.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

28

2 Использование по назначению

2.1 Требования к квалификации и составу обслуживающего персонала

2.1.1 Обслуживающий персонал ППК должен иметь высшее техническое образование и опыт работы по эксплуатации и обслуживанию радиоэлектронного, компьютерного и сетевого оборудования. При необходимости обслуживающее подразделение может самостоятельно разработать специальные средства для подготовки обслуживающего персонала к самостоятельной работе.

2.1.2 К работе с аппаратурой изделия допускаются лица не моложе 18 лет, изучившие и сдавшие экзамены по технике безопасности, прошедшие медицинский осмотр, инструктаж по технике безопасности при работе с аппаратурой группы III по электробезопасности согласно Правилам техники безопасности (ПТБ), обученные безопасным методам работы, изучившие настоящее руководство и остальные ЭД согласно ведомости [3], прошедшие обучение и сдавшие зачет по правилам эксплуатации и технического обслуживания аппаратуры изделия.

2.2 Меры безопасности

2.2.1 Технический обслуживающий персонал должен строго соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ и в РЭ на составные части изделия, в том числе:

- устранять повреждения, заменять элементы, узлы, приборы, предохранители и другие электрические элементы из состава оборудования изделия только после отключения соответствующих цепей электропитания, исключающих прямую или косвенную подачу напряжения на них;

- устанавливать в аппаратуру вставки предохранителей, номинальные токи которых соответствуют величинам, указанным в ЭД на аппаратуру;

- не допускать переключение силовых кабелей под напряжением;

- после проведения осмотров и ремонта перед подачей напряжения на блоки изделия убедиться в том, что все работы закончены, и включение питающих напряжений не повлечет поражение людей электрическим током или повреждение аппаратуры;

- при нарушении изоляции или при касании токоведущих частей с корпусом аппаратуры изделия (появления потенциала на корпусах приборов) немедленно отключать соответствующую цепь, включать которую можно только после выявления причин и устранения неисправностей;

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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

29

- в случае необходимости проведения проверочных и регулировочных работ под напряжением до ~250 В относительно корпуса, работу производить в диэлектрических перчатках, стоя на диэлектрическом ковре, и обязательно в присутствии второго лица, умеющего оказать помощь при несчастных случаях. При работе под напряжением особое внимание обращать на то, чтобы не вызвать короткое замыкание электрических цепей.

2.2.2 При эксплуатации изделия средствами защиты являются предохранительные приспособления и инструменты с изолированными рукоятками, временные и постоянные ограждения, спецодежда, электрическая и механическая блокировки.

2.2.3 Все средства защиты должны подвергаться систематической проверке. Все металлические каркасы и блоки аппаратуры должны быть соединены с контуром заземления, выполненным в соответствии с ГОСТ 464.

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

2.2.5 Работа на антенном посту запрещается:

- при неблагоприятных климатических условиях (дождь, гроза, сильный снегопад, обледенение, скорость ветра более 12 м/с);
- при отсутствии достаточного освещения в тёмное время суток.

2.2.6 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.

2.3 Общие требования к размещению и монтажу оборудования.

2.3.1 Оборудование изделия, предназначенное для размещения внутри помещений, должно размещаться в сухом, отапливаемом и вентилируемом

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

30

помещении или контейнере и должно быть соединено с магистралью заземления помещения (контейнера), оборудованной согласно действующим стандартам ГОСТ 464, ГОСТ 12.1.030-81.

2.3.2 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 305-77 с магистралью заземления помещения (контейнера). Кабельные трассы должны быть защищена от доступа грызунов и механических повреждений.

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

2.3.3 Соединители на приборах, размещаемых на антенне, после сборки герметизировать герметиком типа ВГО-1 ТУ 38.303-04-04-90 или аналогичным.

2.3.4 Оборудование, предназначенное для размещения в аппаратном помещении (транспортируемом 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 ППК, размещаемые в стойке, соединяются шинами металлизации между собой.

2.3.5 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: фазный проводник "L", 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!

2.3.6 Стойка аппаратная, в которой размещаются блоки (устройства) ППК, должна устанавливаться в соответствии с рабочим проектом на объект или другим

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист
31

документом, его заменяющим. Расстояние стойки от нагревательных приборов должно быть не менее 1 м.

2.3.7 Для обеспечения надёжного наведения антенны на КА необходимо, чтобы антенна ППК 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.

2.3.8 Место для размещения антенны должно быть выбрано с таким условием, чтобы угол закрытия радиотрассы был как минимум на 5° меньше минимального рабочего угла места видимости на КА. Сектор обзора по азимуту антенны должен обеспечивать работу изделия в полном диапазоне рабочих углов по азимуту.

2.3.9 Требования по молниезащите ППК.

Объект связи должен быть оборудован средствами молниезащиты в соответствии с действующими законодательными актами и нормативными документами (например, «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО 153-34.21.122-2003).

Данный вопрос должен решаться индивидуально для каждого места размещения объекта с ППА специализированной организацией на этапе разработки и выпуска проектной документации на объект связи.

2.4 Основные конструктивно-технические решения по монтажу ППК

Для обеспечения выполнения функциональных и конструктивных требований к ППА приняты следующие конструктивно-технические решения:

- для обеспечения рабочих углов места и азимута антенный пост АС при размещении на открытой площадке (на уровне земли) необходимо устанавливать на фундамент высотой около 2.0 м;

- рядом с фундаментом АС устанавливается контейнер-аппаратная, в которой размещается часть оборудования ППК.

Расстояние по кабельным трассам от места установки АС до аппаратных помещений в техническом здании составляет до 120 м.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист
32

2.5 Монтаж антенной системы и оборудования ППК на антенне

Монтаж антенной системы и оборудования ППК на антенне выполняется согласно инструкции по монтажу антенного поста.

2.6 Монтаж оборудования ППК внутри помещений

Монтаж оборудования ППК, предназначенного для размещения внутри помещений, выполняется в аппаратном контейнере (контейнере-аппаратной) в двух стойках аппаратных (шкафах монтажных) стандарта 19", высотой 42U, глубиной 80 см.

Аппаратный контейнер оснащен комплексом обеспечивающих систем, включающих в себя:

- систему вентиляции и кондиционирования (обеспечение температурно-влажностного режима (ТВР));
- систему распределения энергообеспечения (распределительные щиты, электропроводка) и заземления;
- систему автоматического пожаротушения;
- систему пожарно-охранной сигнализации.

Общая масса оборудования ППК, размещаемого в шкафах монтажных контейнера-аппаратной, составляет около 20 кг.

Для обслуживания аппаратуры должно быть предусмотрено свободное место не менее 1.5 м с передней стороны и не менее 1.0 м - с тыльной (задней) стороны.

2.7 Порядок подготовки ППК к работе

2.7.1 Тестирование ППК

Алгоритмы функционирования ППА определяются вводимыми с АРМ СУ объекта связи режимами работы и параметрами настройками ППК.

Во всех режимах сначала проводится первоначальное включение ППК после чего проводится тестирование аппаратуры.

Тестирование ППК производится с АРМ СУ в следующем объеме и порядке:

- контроль наличия доступа ко всем контролируемым блокам, входящим в состав ППК, по сети RS-485/Ethernet;
- контроль наличия/отсутствия сигналов аварии блоков ППК
- проверка установленных параметров в каждом блоке ППК на соответствие требуемым (запомненным);

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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

33

- задание (установка) параметров в каждом блоке ППК в соответствии с требуемой конфигурацией и проверка (подтверждение) выполнения команд.

2.7.2 Проверка работоспособности трактов ППК

Для проверки работоспособности трактов ППК необходимо навестись на заданный КА, включить передатчик, настроить прием собственного сигнала и проверить работу по шлейфу через КА.

2.8 Использование ППК

2.8.1 Использование ППК заключается в применении оборудования ППК в интересах решения возложенных на него задач согласно формуляру [1], перечисленных в п. 1.1 настоящего РЭ.

В процессе использования ППК периодически осуществляется:

- тестирование ППА согласно п. 2.7.1;
- проверка работоспособности трактов ППА согласно п. 2.7.2;
- проведение технического обслуживания ППА согласно п. 4.

2.8.2 Поддержание готовности СНА ППК к наведению антенны в следующих режимах.

2.8.2.1 Режим ручного наведения «Ручное».

В режиме ручного наведения управление движением антенны осуществляется по командам оператора по командам от АРМ СУ объекта связи - движение антенны «Азимут-влево», «Азимут-вправо», «Угол места – вверх», «Угол места – вниз», «Угол-наклона-влево», «Угол-наклона-вправо».

2.8.2.2 Режим «Целеуказание».

В режиме «Целеуказание» осуществляется движение антенны до совпадения заданных координат по углу места, азимуту и оси наклона. Целеуказания (ЦУ) задаются по интерфейсу дистанционного контроля и управления с АРМ СУ объекта связи.

По алгоритмам работы режим «Целеуказание» имеет три типа (варианта) реализации:

1) Алгоритм «ЦУ 1» – обработка заданных целеуказаний по критерию минимального времени обработки ЦУ с включением режима «остановка».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

34

Для алгоритма «ЦУ 1» БСН вычисляет скорость движения антенны в зависимости от разности текущего и заданного в ЦУ угловых значений, антенна движется с переменной скоростью, а после окончания выполнения команды (совпадения текущих координат с заданными в ЦУ с заданной точностью) включаются тормоза двигателей.

2) Алгоритм «ЦУ 2» – обработка заданных целеуказаний по критерию минимального времени обработки ЦУ без включением режима «остановка»

Для алгоритма «ЦУ 2» БСН вычисляет скорость движения антенны в зависимости от разности текущего и заданного в ЦУ угловых значений, антенна движется с переменной скоростью, а после окончания выполнения команды (совпадения текущих координат с заданными в ЦУ с заданной точностью) тормоза двигателей не включаются.

3) Алгоритм «ЦУ 3» – обработка заданных целеуказаний с постоянной скоростью.

Для алгоритма «ЦУ 3» БСН осуществляет движения антенны с постоянной скоростью до совпадения текущих координат с заданными в ЦУ с заданной точностью, после чего включаются тормоза двигателей и СНА переходит в режим «Ручной». Скорость движения является параметром и задается в команде на «ЦУ 3» от АРМ СУ объекта связи.

2.8.2.3 Режим «Автосопровождение».

В режиме «Автосопровождение» осуществляется автоматический поиск КА и установка антенны в направлении максимума диаграммы направленности при наличии сигнала наведения выше порогового уровня и по критерию достижения максимального уровня сигнала наведения с заданной ошибкой наведения.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист
35

2.9 Возможные аварии и неисправности

2.9.1 Информация о состоянии функциональных блоков ППК, в том числе и об авариях и неисправностях, поступает по интерфейсам M&C в АРМ СУ объекта связи (АРМ-3). При возникновении любой неисправности устройства, блока ППК для её локализации убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей и сетевых предохранителей.

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

2.9.3 Вышедший из строя блок (устройство) из состава ППК ремонту на месте эксплуатации не подлежит и должен быть заменен на исправный из состава ЗИП. Ремонт отказавших устройств, блоков ППК производится на предприятии-изготовителе. Неисправный блок после проведения предварительного определения дефекта согласно их эксплуатационной документации, указанной в ссылочных документах в конце настоящего РЭ, должен направляться поставщику в таре предприятия-изготовителя вместе с сопроводительными документами (в соответствии с договором на поставку изделия).

2.10 Действия в экстремальных условиях

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

2.10.2 Для тушения горящих элементов оборудования ППК применять углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009-83, асбестовые покрывала или системы пожаротушения, применяемые на объекте (в аппаратных ППК).

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

36

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Главной целью технического обслуживания (ТО) является обеспечение бесперебойной и надежной работы изделия, поддержание его в постоянной готовности к их применению по назначению.

3.1.2 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.

3.1.3 ТО осуществляется инженерно - техническим персоналом эксплуатирующей организации. При необходимости, к проведению ТО отдельных технически сложных устройств изделия может привлекаться персонал предприятия-изготовителя (по согласованию).

3.1.4 Лица, ответственные за эксплуатацию изделия, составляют график проведения работ по проведению ТО на основании рекомендаций настоящего раздела.

3.1.5 Все работы при проведении ТО должны производиться в полном объеме, в соответствии с методиками, приведенными в ЭД на составные части изделия.

3.1.6 При проведении ТО необходимо строго соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем руководстве и в ЭД на составные части изделия.

3.1.7 При проведении работ по ТО необходимо соблюдать 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.

3.1.8 Основные меры безопасности при проведении технического обслуживания оборудования изделия:

- а) перед разборкой устройства для технического обслуживания убедиться в отключении его от сети электропитания;

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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

37

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.

3.1.9 Для обеспечения пожарной безопасности при проведении ТО необходимо выполнять ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

3.1.10 Операции ТО, связанные с нарушением пломб аппаратуры, находящейся на гарантии, проводятся только по истечении гарантийных сроков.

3.1.11 При проведении ТО необходимо использовать инструмент и материалы, указанные в разделах «Инструмент» и «Материалы» формуляра [1]. Стандартный инструмент поставляется в случаях, предусмотренных договором.

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

3.1.14 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.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 Порядок технического обслуживания ППК должен соответствовать периодичности, порядку и правилам проведения ТО объекта связи в целом согласно графику ТО эксплуатирующей организации.

3.2.2 Для оборудования ППК необходимо предусмотреть:

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

38

3.2.3 Все операции ТО ППК 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 оборудования ППК.

3.2.4 Ежедневное ТО необходимо проводить только для стоечного оборудования при сдаче смены дежурными операторами объекта. 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.

3.2.5 Нормы времени на проведение ТО составных частей ППК приведены в эксплуатационной документации на составные части ППК и подлежат уточнению в процессе эксплуатации.

3.2.6 Ежедневное ТО (ЕТО) ППК предусматривает:

- внешний осмотр устройств, блоков, их заземления и кабельных соединений, контроль работы встроенных вентиляторов аппаратуры и стоек (шкафов аппаратных), удаление пыли с наружных поверхностей оборудования;
- контроль с помощью термометра любого типа температуры в служебном помещении (аппаратной);
- устранение пыли снаружи аппаратуры сухой бязью.

При проведении внешнего осмотра аппаратуры ППК 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 стоечного оборудования.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО ППК ориентировочно составляют 2 чел.*0,5 ч.

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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

3.2.7 Ежемесячное ТО-1 проводят один раз в месяц независимо от интенсивности использования ППА в следующем объеме и последовательности:

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

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.

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

- выполнение работ в объеме ежемесячного ТО-1 в том числе для оборудования расположенного внутри РПУ;
- проверка комплектности ППА согласно формуляру [1];
- выключение и установка органов управления аппаратуры ППК в исходное положение;
- проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления блоков ППК;
- проверка надежности сочленения разъемов, заземления оборудования, присоединения питающих проводов, целостность изоляции токоведущих частей оборудования;
- детальный осмотр, очистка и промывка оборудования, разъемов и лицевых панелей аппаратуры;
- включение аппаратуры ППК;
- контроль работоспособности ППК;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверка правильности ведения формуляра изделия.

При очистке и промывке оборудования необходимо:

- удалить чистой ветошью пыль со всей аппаратуры снаружи;
- промыть спиртом контакты внешних разъемов блоков и соединительных кабелей оборудования ППК;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист
40

- провести контроль состояния и очистку (при необходимости) вентиляторов стоек (шкафов) аппаратных с блоками ППК с применением пылесоса.

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

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

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

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

3.2.10 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Спирт этиловый технический ГОСТ 18300-87, л	1,0
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м ²	10
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	5
Лента герметизирующая 19x0,75 мм EPR S/AMAL TAPE 10 м, шт.	5
Стяжка CV-250, шт.	100
Салфетки чистящие влажные в тубе (100 шт.) для лицевых панелей блоков, туба	2

Приведенные в таблице 12 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО ППК являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

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

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

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

41

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

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

4.2 Поиск неисправностей, отказов и повреждений, проведение ремонтных и восстановительных работ на оборудовании ППК, а также проведение тестовых проверок может проводиться без прекращения функционирования ППК в целом как с лицевых панелей аппаратуры, так и с удаленного устройства управления по интерфейсу M&C RS-485.

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

4.4 Ремонт неисправных блоков, устройств изделия должен проводиться в специализированных центрах сервисного обслуживания фирм-поставщиков оборудования, бесплатно в течение гарантийного срока и по специальному договору в послегарантийный период эксплуатации.

4.5 При проведении ремонтных работ необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ.

4.6 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 ППК.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист

42

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Оборудование ППК обеспечивает сохранность своих технических и эксплуатационных характеристик при хранении в штатной заводской упаковке на условиях и сроках, установленных её эксплуатационной документацией.

5.2 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.

5.3 При хранении соединители блоков составных частей ППК и кабелей должны быть закрыты технологическими крышками, предохраняющими поверхности от механических повреждений и попадания загрязнений во внутренние полости.

5.4 После длительного хранения оборудования ППК (не менее одного года в пределах срока сохраняемости изделия согласно п. 6.1) рекомендуется провести его монтаж и контроль работоспособности согласно настоящего РЭ или его эксплуатационной документации.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.172 РЭ					Лист
										43

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Допускается транспортирование оборудования ППК в таре предприятия-изготовителя (поставщика) средствами железнодорожного, авиационного и автомобильного транспорта.

6.2 Размещение и крепление транспортной тары должно осуществляться с учетом маркировки на таре и обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

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

6.4 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических и эксплуатационных характеристик оборудования ППК при соблюдении правил транспортировки хранения, предусмотренных требованиями действующих стандартов с учетом групп исполнения образцов, требованиями ЭД на изделия (составные части ППК) и требованиями настоящего РЭ.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТИШЖ.468331.172 РЭ				Лист
				44

Перечень принятых сокращений

АЗ	-	Азимут
АП	-	Антенный пост
АРМ	-	Автоматизированное рабочее место
АС	-	Антенная система
БСН	-	Блок системы наведения
БУА	-	Блок управления антенной
БУПР	-	Блок управления приводами
ВЭ	-	Ведомость эксплуатационных документов
ВЭО	-	Высоко-эллиптическая орбита
ГСК	-	Генератор сигнала калибровки
ГСО	-	Геостационарная орбита
ДН	-	Диаграмма направленности (антенны)
ДУП	-	Датчик угла поворота
ЗИП	-	Запасное имущество и принадлежности
ИБП	-	Источник бесперебойного питания
КА	-	Космический аппарат
КВА	-	Концевой выключатель аварийный
КВП	-	Коаксиально-волноводный переход
КВПЗ	-	Концевой выключатель позиционный
КТ	-	Контрольная точка
ЛУ	-	Линейный усилитель
МШУ	-	Малозумящий усилитель
НКО	-	Низкая круговая орбита
НО	-	Направленный ответвитель
ОПУ	-	Опорно-поворотное устройство
ОС	-	Облучающая система
ПК	-	Персональный компьютер
ППК	-	Приемопередающий комплекс
ПСН	-	Приемник сигнала наведения
ПЧ	-	Преобразователь частоты
РЛС	-	Радиолокационное средство
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СВЧ	-	Сверхвысокая частота
СК	-	Сигнал калибровки

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист
45

- СКО - Среднеквадратическое отклонение
- СНА - Система наведения антенны
- СПО - Специализированное программное обеспечение
- СУ - Система управления
- ТИ - Тестовый излучатель
- ТО - Техническое обслуживание
- ТТ - Тест-транслятор
- УГМ - Угол места
- УМ - Усилитель мощности
- ЦИ - Целевая информация
- ЦУ - Целеуказания
- ШПС - Шумоподобный сигнал
- ЭД - Эксплуатационная документация
- Z - Наклон

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист
46

Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.468331.172 ФО Приемо-передающий комплекс. Формуляр.
- 2 ТИШЖ.468331.172 Приемо-передающий комплекс. Спецификация.
- 3 ТИШЖ.468331.172 ВЭ Приемо-передающая аппаратура. Приемо-передающий комплекс.
- 4 ТИШЖ.468331.172 РЭ Приемо-передающий комплекс. Руководство по эксплуатации
- 5 ТИШЖ.468331.172 ЗИП приемо-передающий комплекс. Ведомость ЗИП.
- 6 ТИШЖ.468331.172 Э4 Приемо-передающий комплекс. Схема электрическая соединений.
- 7 ТИШЖ.468331.172 ПЭ4 Приемо-передающий комплекс. Перечень элементов
- 8 Блок системы наведения. Паспорт.
- 9 Блок системы наведения. Руководство по эксплуатации.
- 10 Инерциальный модуль ГКВ-11. Паспорт.
- 11 LNB C-диапазона. Паспорт.
- 12 Аппаратура приемопередающего тракта. Паспорт.
- 13 ВУС С-диапазона 125 Вт. Руководство по эксплуатации.
- 14 Анализатор спектра. Руководство по эксплуатации.
- 15 Комплект кабелей Спецификация

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.172 РЭ

Лист
47

