

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЁН

ТИШЖ.464659.108 РЭ - ЛУ

Приемо-передающий комплекс 1,2 м

Ки-диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464659.108 РЭ

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

Оглавление

1	Описание и работа	5
1.1	Описание и работа антенного поста	5
1.1.1	Назначение	5
1.1.2	Технические характеристики	5
1.1.3	Состав	7
1.1.4	Устройство и работа	10
1.1.5	Маркировка и пломбирование	11
1.1.6	Упаковка	11
1.2	Описание и работа составных частей ППК-1,2	12
1.2.1	Антенный пост 1,2 м	12
1.2.2	Система наведения антенны	13
1.2.3	Усилитель мощности ВУС Ку-диапазона	21
1.2.4	Малозумящий блок LNB Ку-диапазона	22
1.2.5	Блок питания 220/24/48В	23
2	Инструкция по монтажу и настройке изделия	25
2.1	Меры безопасности	25
2.2	Порядок монтажа и демонтажа изделия	26
3	Использование по назначению	30
3.1	Эксплуатационные ограничения	30
3.2	Подготовка изделия к использованию	30
3.2.1	Меры безопасности при подготовке изделия к использованию	30
3.3	Порядок развертывания и подготовки к работе изделия	30
3.4	Режимы управления	31
3.4.1	Управление ручными механизмами	31
3.4.2	Управление от ПВК	32
3.4.3	Управление от пульта управления антенны	33
3.4.4	Управление от АРМ	33
3.5	Возможные аварии и неисправности	34
3.6	Действия в экстремальных условиях	36
4	Техническое обслуживание	37
4.1	Общие указания	37

Перв. примен.	ТИШЖ.464659.108
Справ.№	

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

Инв.№ подл.	
-------------	--

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Орлов		
Пров.		Харченко		
Т.контр		Званцугов		
Н.Контр.		Фадеев		
Утв.		-		

ТИШЖ.464659.108 РЭ		
Приемо-передающий комплекс спутниковой связи 1,2 м Ку-диапазона Руководство по эксплуатации		

Лит.	Лист	Листов
	2	52
ООО «Технологии Радиосвязи»		

4.2 Меры безопасности.....	38
4.3 Порядок технического обслуживания	38
4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация.....	41
4.4.1 Консервация	41
4.4.2 Упаковка.....	41
4.4.3 Расконсервация.....	42
4.4.4 Переконсервация.	42
5 Текущий ремонт.....	43
6 Хранение.....	44
6.1 Подготовка к хранению	44
6.2 Условия хранения	44
7 Транспортирование.....	46
8 Утилизация	47
Приложение А Сводная таблица по энергопотреблению ППК-1,2.....	48
Приложение Б Распайка соединителей ППК-1,2	49
Перечень принятых сокращений.....	50
Ссылочные документы.....	51

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

3

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния приемо-передающего комплекса 1,2 м Ки-диапазона (далее по тексту – ППК-1,2) ТИШЖ.464659.108 производства ООО «Технологии Радиосвязи».

РЭ описывает порядок хранения, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания комплекса и содержит сведения о его конструкции, основных характеристиках, условиях работы, указания по соблюдению мер безопасности, а также основные правила, методы и приемы работы, необходимые для использования изделия по назначению.

Комплектность, ресурс, срок службы, учет работы и технического обслуживания комплекса отражаются в формуляре ТИШЖ.464659.108 ФО [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и остальную документацию на комплекс согласно ведомости эксплуатационных документов [2], сдать зачет по электробезопасности с квалификацией не ниже группы III (напряжение до 1000 В) согласно Правилам техники безопасности (ПТБ). Проведение инструктажей по правилам техники безопасности должно оформляться в специальном журнале эксплуатирующего подразделения.

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

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

К опасным воздействиям при работе комплекса относится СВЧ излучение, создаваемое СВЧ оборудованием из состава ППК-1,2.

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце настоящего РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

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

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

					ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа антенного поста

1.1.1 Назначение

Приемо-передающий комплекс 1,2 м Ку-диапазона ТИШЖ.464659.108 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для приема и передачи сигналов Ку-диапазона линейной поляризации с использованием мобильной переносной антенны с моторизованным наведением.

1.1.2 Технические характеристики

Основные технические параметры ППК-1,2 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры ППК-1,2

Наименование параметра, характеристики	Номинальное значение, допуск	Действительное значение
Диаметр антенной системы, м	эквивалент 1,2	
Тип антенной системы	однозеркальная, офсетная	
Тип опорно-поворотного устройства	азимутально-угломестное	
Сектора вращения ОПУ антенной системы, °:		
- по азимуту	от минус 170 до 170	
- по углу места*	от 5 до 90	
Скорость вращения ОПУ антенной системы, °/с:		
- по азимуту	от 0,1 до 2	
- по углу места	от 0,1 до 2	
Диапазон рабочих частот, ГГц:		
-на прием, нижний поддиапазон	от 10,70 до 11,70	
-на прием, верхний поддиапазон	от 11,70 до 12,75	
-на передачу	от 13,75 до 14,50	
Поляризация антенны:		
-на прием	линейная горизонтальная/вертикальная	
-на передачу	линейная вертикальная/горизонтальная	
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее:		
- на прием	39,5	
- на передачу	42,0	
Уровень первого бокового лепестка, дБ, не более	минус 14	

Инд. Неподрл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. Неудобл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
						5

Наименование параметра, характеристики	Номинальное значение, допуск	Действительное значение
Сектор вращения облучающего устройства по поляризации, °	от минус 95 до 95	
Скорость вращения облучающего устройства по поляризации, °/с	от 0,1 до 2	
Кроссполяризационная развязка, дБ, не менее:		
- по оси ДН	30	
- в области минус 1дБ ДН	25	
Интерфейс облучающего устройства (ПРМ/ПРД)	WR-75 / WR-75	
Развязка между портами ПРД и ПРМ, включая режекторный фильтр, дБ, не менее	90	
Интерфейс управления ППК-1,2	Ethernet	
Напряжение питания от сети переменного тока, В, 50 Гц	220	
Потребляемая мощность, Вт, не более	400	
Габаритные размеры (в сложенном состоянии), Д x Ш x В, мм	(1723x896x554)±2	
Масса, кг, не более	100	

*Примечание: ввиду конструктивных особенностей ОПУ, для достижения максимального угла (90°), необходимо обеспечить возвышения передней части опорной платформы относительно задней на 70-100 мм (например, подложить под опоры деревянный брусок или доску).

ППК-1,2 обеспечивает уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации:

- а) аппаратура, устанавливаемая вне технических зданий, обеспечивает заданные параметры при следующих условиях эксплуатации:
- диапазон рабочей температуры окружающей среды, °С от минус 40 до плюс 55
 - диапазон температуры хранения, °С от минус 50 до плюс 70
 - скорость воздушного потока (без закрепления ППК-1,2), м/с до 10
 - скорость воздушного потока (с закреплением ППК-1,2), м/с до 20
 - относительная влажность воздуха при температуре плюс 25°С, % до 100

Инд.Неподгл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инд.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
						6

б) аппаратура, устанавливаемая внутри технических зданий, обеспечивает заданные параметры при следующих условиях эксплуатации:

- диапазон рабочей температуры окружающей среды, °С от плюс 5 до плюс 50
- диапазон температуры хранения, °С от минус 40 до плюс 60
- относительная влажность воздуха при температуре +25°С, % до 80

в) аппаратуру ППК-1,2 допускается транспортировать железнодорожным, автомобильным и воздушным транспортом при следующих условиях:

- диапазон температур, °С от минус 60 до плюс 70
- атмосферное давление, мм рт.ст. не ниже 90

1.1.3 Состав

В состав ППК-1,2 согласно формуляру [1] и схеме электрической [3, 4] входит следующее оборудование:

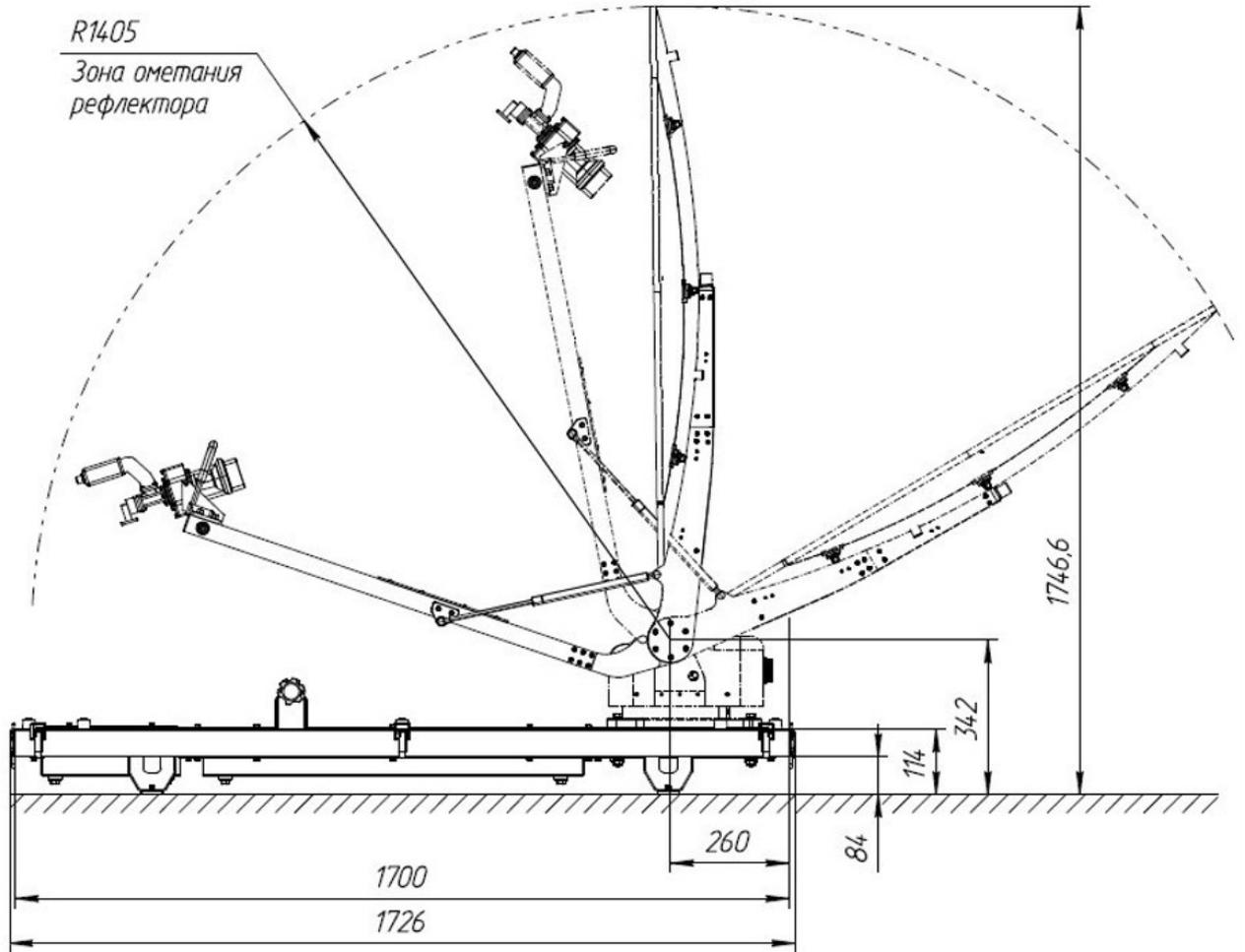
- 1) Антенный пост 1,2 м ТИШЖ.464659.092-02;
- 2) Система наведения антенны ТИШЖ.468331.212-02, в составе:
 - Блок системы наведения ТИШЖ.468332.006-12;
 - Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) ТИШЖ.468266.110-02;
 - Пульт управления антенной ТИШЖ.468369.006-01.
- 3) Усилитель мощности ВУС Ку-диапазона 16 Вт М-Т1316N-W;
- 4) Малошумящий блок LNB Ку-диапазона RS1308I-1N;
- 5) Гибкая волноводная секция Ку-диапазона 0,6 м FT17KM-0600-N-FK;
- 6) Блок питания 220/24/48В ТИШЖ.436311.042-03;
- 7) Комплект кабелей ТИШЖ.685694.074-02.

Габаритные размеры ППК-1,2 в развернутом и сложенном положениях представлены на рисунках 1 (вид сбоку) и 2 (вид сверху).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
						7

Вид сбоку в развернутом положении*



Вид сбоку в сложенном положении*

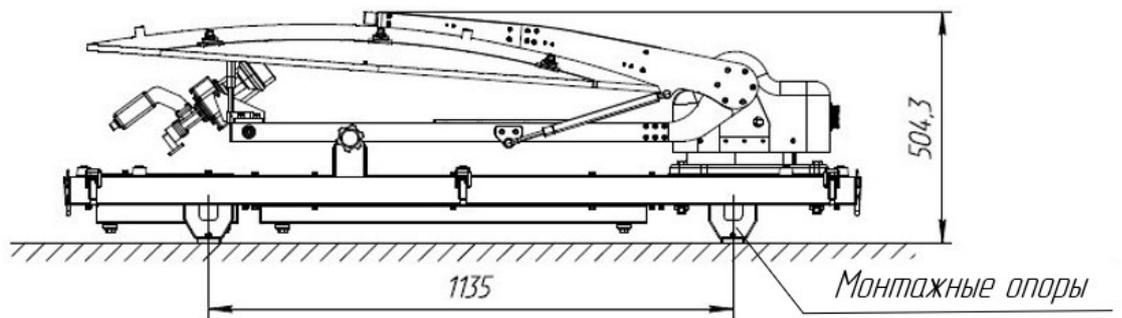


Рисунок 1 - Габаритные размеры ППК-1,2 (вид сбоку в развернутом и сложенном положениях)

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

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

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист
8

Вид сверху в развернутом положении*

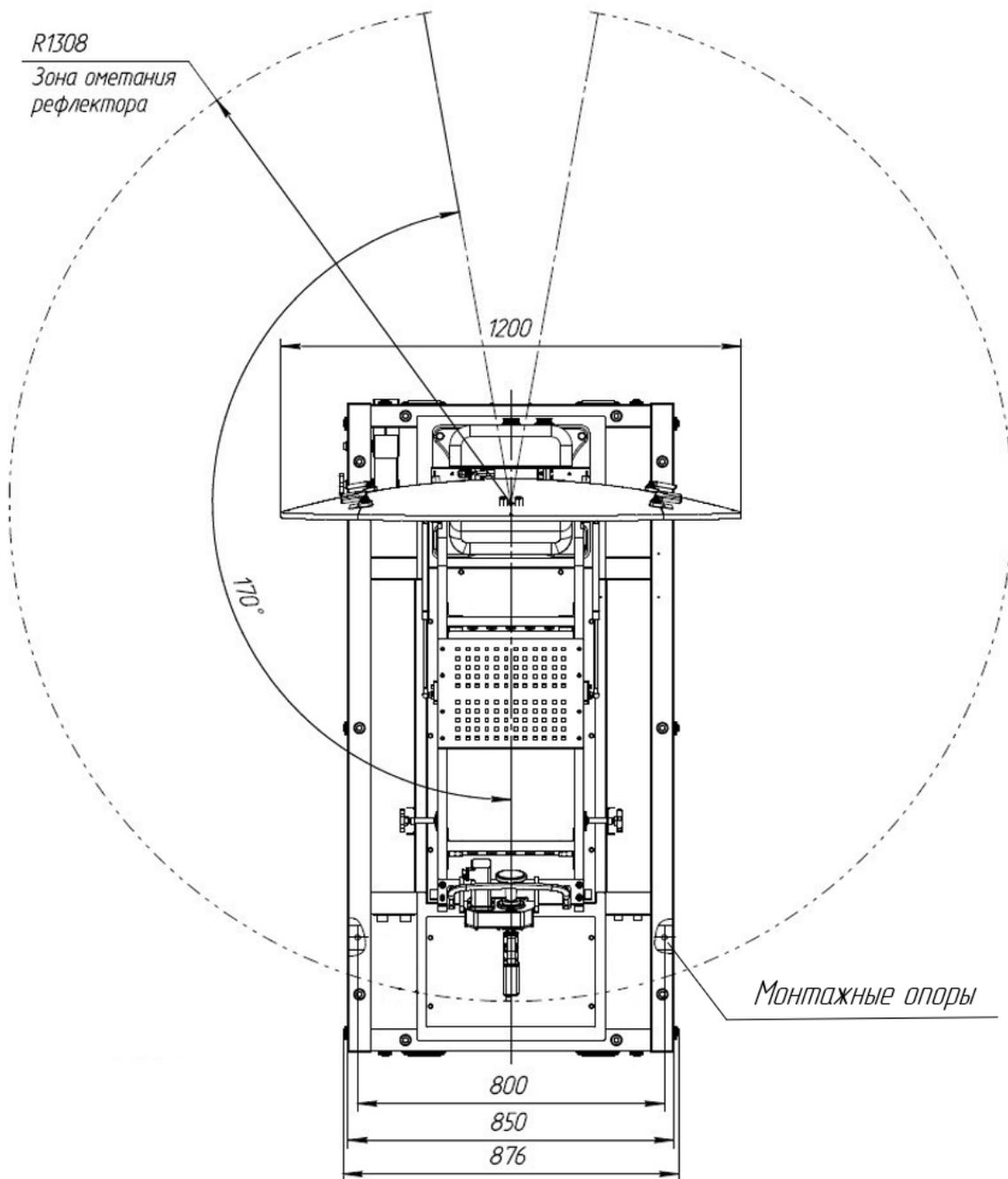


Рисунок 2 - Габаритные размеры ППК-1,2 (вид сверху в развернутом положении)

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

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

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист
9

1.1.4 Устройство и работа

Состав оборудования ППК-1,2 ТИШЖ.464659.108 по п. 1.1.3 и уровень его технических характеристик по п. 1.1.2 обеспечивают возможность организации дуплексного спутникового канала связи с топологией «точка – точка» и решения функциональных задач согласно п. 1.1.1.

Функциональная схема ППК-1,2 приведена на рисунке 3. Схема электрическая соединений представлена в [3-4].

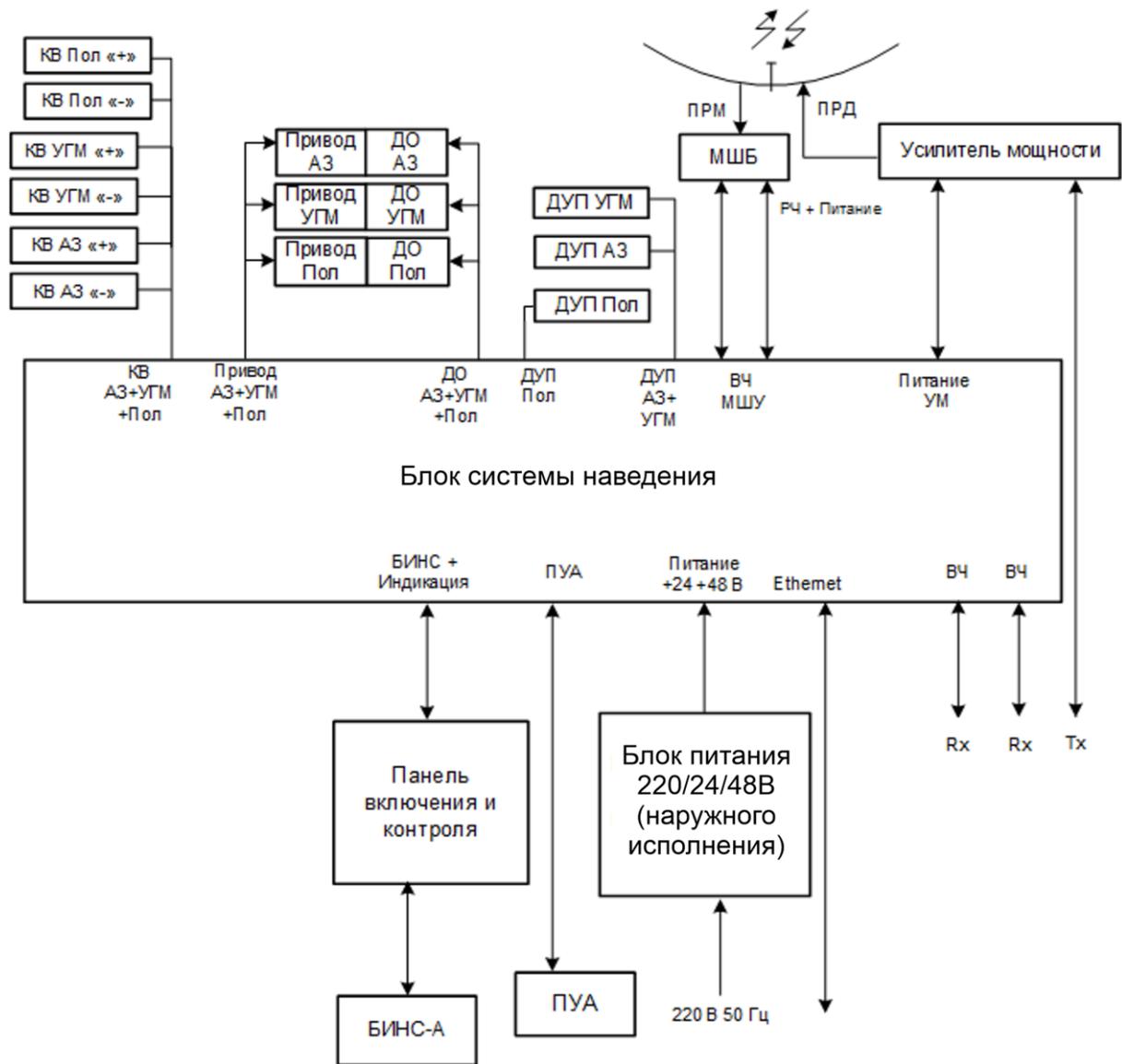


Рисунок 3 - Функциональная схема ППК-1,2

Радиочастотное оборудование и оборудование наведения (БСН, БИНС-А и ПВК) размещается на антенном посту, за исключением ПУА и средств управления с установленным СПО.

ППК-1,2 подключается к блоку питания 220/24/48В ТИШЖ.436311.042-03.

Управление ППК-1,2 реализовано по интерфейсу Ethernet.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист
10

Информационный поток от оборудования Заказчика на промежуточной частоте (ПЧ) L-диапазона поступает на вход УМ, который переносит спектр сигнала ПЧ на рабочие частоты передачи ППК-1,2 в Ku-диапазон (13,75-14,50) ГГц и усиливает его до требуемого уровня. С выхода УМ сигнал поступает на порт передачи облучателя антенного поста и излучается в направлении КА.

С приемного порта ППК-1,2 принимаемый с КА сигнал в полосе частот приема (10,70 – 11,70 ГГц нижний поддиапазон, 11,70 – 12,75 ГГц верхний поддиапазон) поступает на вход МШБ, в котором он усиливается и преобразовывается в сигнал ПЧ L-диапазона.

С выходов МШБ сигнал ПЧ L-диапазона поступает через соответствующие разъемы на БСН на делители/сумматоры с инжектором, с одного из выходов которых сигнал поступает на ВЧ-коммутатор и далее на приемник сигнала наведения из состава БСН, со второго выхода сигнал поступает на оборудование Заказчика.

Управление наведением антенны в заданном направлении осуществляется при помощи СПО в режимах ручного наведения, программного наведения по целеуказаниям (ЦУ), автосопровождения по алгоритму экстремального регулирования и др.

ПВК осуществляет управление антенной совместно с БСН на основе информации, поступающей по интерфейсам Ethernet.

1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 На устройства и блоки составных частей ППК-1,2 нанесена маркировка разъемов, индекс и заводской номер прибора в соответствии с ГОСТ 2.314-68 и разработанной КД. Маркировка устройств (блоков) и кабелей в течение всего срока службы изделия механически прочна, не стирается и не смывается жидкостями, используемыми при эксплуатации.

1.1.5.2 Пломбирование блоков и устройств составных частей изделия производства ООО «Технологии Радиосвязи» выполнено бумажными пломбами изготовителя, установленными сзади устройства на крепежный болт крышки.

1.1.6 Упаковка

Оборудование изделия упаковывается в штатную упаковку предприятия-изготовителя.

Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических характеристик изделия при условии соблюдения правил упаковки, хранения и

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
						11

транспортировки, предусмотренных требованиями действующих стандартов и рекомендаций, изложенных в настоящем РЭ и ЭД на составные части изделия.

1.2 Описание и работа составных частей ППК-1,2

1.2.1 Антенный пост 1,2 м

Антенный пост 1,2 м ТИШЖ.464659.092-01 производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия) создан на основе антенны SNG (Satellite News Gathering - Спутниковая служба сбора новостей), применяемой в передвижных репортажных станциях.

Внешний вид антенного поста 1,2 м представлен на рисунках 4, 5.

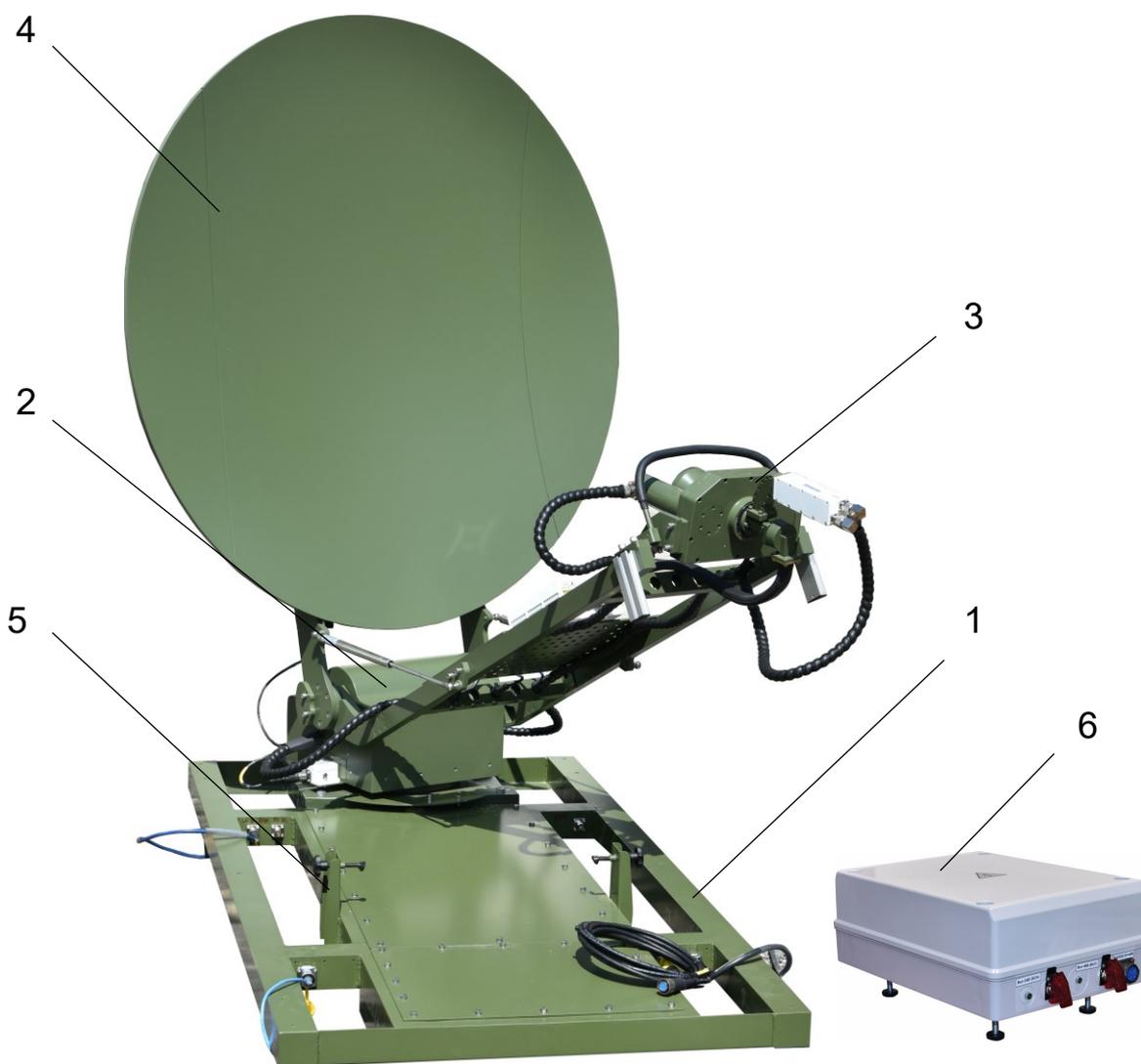


Рисунок 4 - Внешний вид антенного поста с позиционными обозначениями элементов (вид спереди)

Антенный пост состоит из переходной рамы «1», на которой закреплено опорно-поворотное устройство (ОПУ) «2», облучателя «3», рефлектора «4», передающего волноводного тракта и комплекта кабелей. Переходная рама

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

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

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

12

оснащена фиксаторами бокового смещения стрелы держателя облучателя «5». Блок питания «6» используется для обеспечения питания ППК-1,2 от сети 220 В, 50 Гц.

На антенном посту размещены элементы, взаимодействующие с устройствами системы наведения антенны, поэтому они функционально включаются в состав СНА. К ним относятся:

- датчики углового положения (ДУП) антенны по азимуту (АЗ), углу места (УГМ) и поляризации (ПОЛ) - всего 3 шт.;
- электродвигатели по АЗ, УГМ и ПОЛ - всего 3 шт.;
- концевые выключатели (КВ) по АЗ, УГМ и ПОЛ – всего 6 шт.;
- бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А);
- лючок ручного управления азимутальным «7» и угломестным «8» приводами.

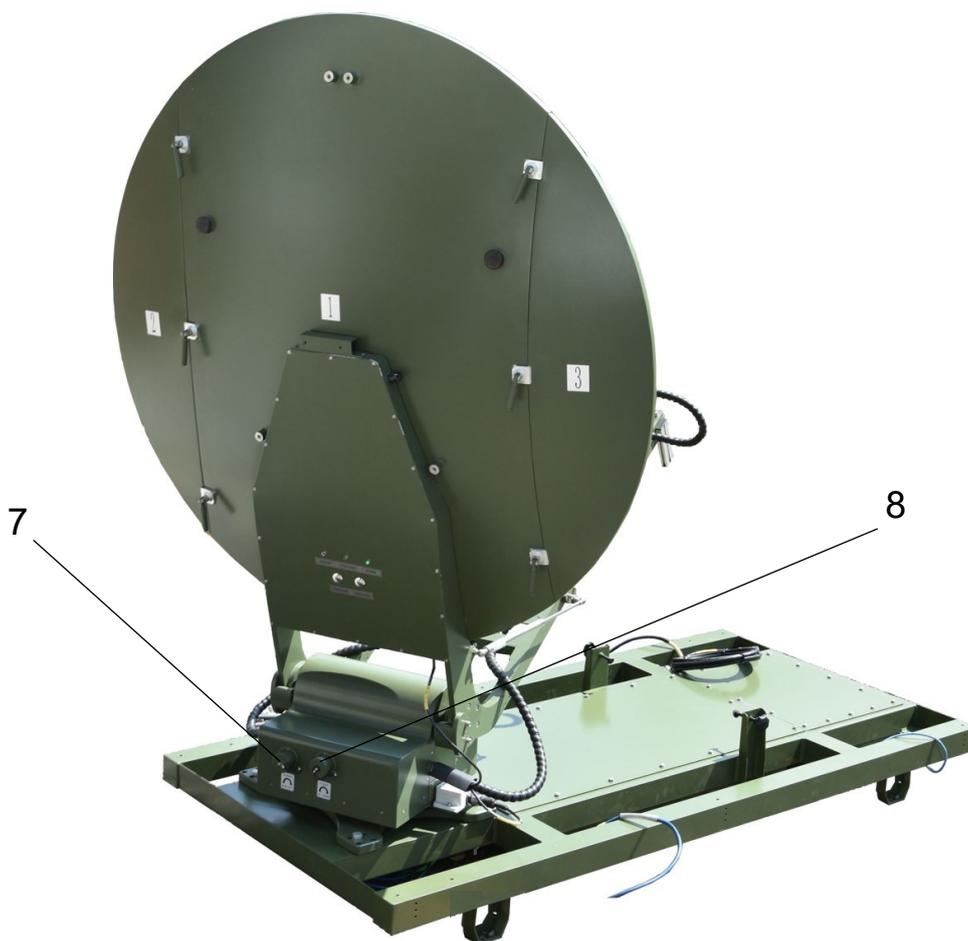


Рисунок 5 - Внешний вид антенны 1,2 м с позиционными обозначениями элементов (вид сзади)

1.2.2 Система наведения антенны

Система наведения производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначена для решения функциональных задач по управлению наведением

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

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

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

13

антенны на спутник (космический аппарат) и его сопровождение по его угловым координатам в различных режимах работы.

Основными режимами работы СНА, реализованные аппаратно–программным методом, являются:

- ручное наведение;
- программное наведение по целеуказаниям (ЦУ);
- автосопровождение (по максимуму сигнала);
- первоначальный поиск и наведение на КА.

Ручное наведение осуществляется путем поворота ключом-воротком (см. рисунок 6) рукояток азимутального и угломестного приводов. Штатное расположение ключ-воротка на раме рядом с азимутальной осью.



Рисунок 6 – Ключ-вороток

Примечание – при утере ключа-воротка допускается использование торцевого ключа размером 10.

Основные технические данные СНА приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные технические данные СНА

Наименование параметра, характеристики	Значение
Режимы наведения	- ручной - по целеуказанию - автосопровождение - поиск КА
Отработка ЦУ по показаниям ДУП, °, не более	± 0,1
Точность установки УВОУ, °, не хуже	± 2
Потери в уровне принимаемого сигнала из-за неточности автоматического наведения по приемной диаграмме направленности, дБ, не более	0,6
Возможность ручного управления антенной, задание скорости перемещения антенной в ручном режиме, отображение состояния антенны с помощью ПУА	Выполняется

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

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

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

14

Наименование параметра, характеристики	Значение
Интерфейс дистанционного контроля и управления	Ethernet

1.2.2.1 Блок системы наведения

В состав блока системы наведения ТИШЖ.468332.006-12 (БСН) входят:

- плата контроллера;
- плата приемника сигнала наведения;
- платы управления драйвером – 3 шт.;
- плата драйвера двигателя – 3 шт.;
- преобразователь питания DC/DC;
- делитель/сумматор с инжектором – 2 шт.;
- ВЧ-переключатель;
- преобразователь интерфейсов.

Функциональная схема БСН представлена на рисунке 7.

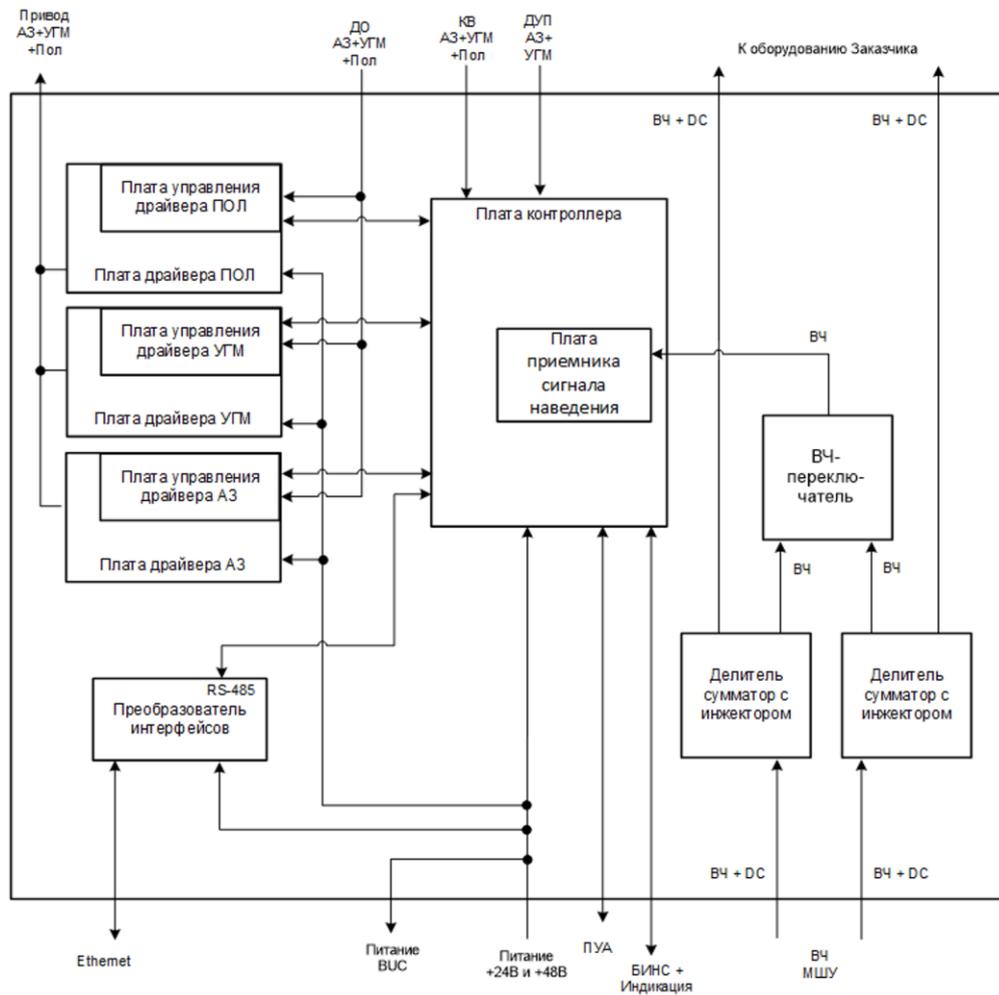


Рисунок 7 – Функциональная схема БСН

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

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

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

15

Внешний вид БСН, установленного на АС, показан на рисунке 8.



Рисунок 8 - Внешний вид БСН, установленного на антенне

Блок БСН выполняет следующие функции:

- управление двигателями (АЗ, УГМ и поляризация)
- считывание данных с ДУП
- считывание данных с концевых выключателей (КВ)
- подача электропитания на МШБ
- реализация алгоритмов поиска и наведения на КА
- реализация алгоритмов автосопровождения
- реализация обмена с внешними устройствами контроля и управления:
 - пульт управления антенной
 - АРМ

Основные технические данные БСН приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические данные БСН

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип управляемых электродвигателей приводов антенны	BLDC
Интерфейс датчиков углового положения	SSI
Интерфейс дистанционного контроля и управления М&С	Ethernet
Допустимый диапазон входного напряжения питания, В	24±2 и 48±2

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

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

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

16

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Номинальный / максимальный ток потребления двигателями приводов антенны, А	12,3 / 40
Напряжение питания ВУС, В	48±2
Диапазон рабочих частот ПСН, МГц	от 950 до 2175
Диапазон аналогового сигнала наведения, В	от 0 до 10
Уровень входного сигнала, дБм	минус 120 ... минус 20
КСВН, не более	1,6
Тип ВЧ соединителей	N(f)
Габаритные размеры (без соединителей), (Д x Ш x В), мм	(540x340x60) ± 2
Масса, кг	12,0± 10%

1.2.2.2 Бесплатформенная инерциальная навигационная система

Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) ТИШЖ.468266.110-02, внешний вид которой представлен на рисунке 9, обеспечивает получение и выдачу в систему наведения антенн (СНА) данных о местоположении объекта и углов ориентации (азимут, крен, тангаж). Технические характеристики БИНС-А приведены в таблице 4.



Рисунок 9 – Внешний вид БИНС-А

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

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

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

17

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

БИНС-А обеспечивает получение следующих параметров:

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

БИНС-А обеспечивает выдачу параметров:

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

БИНС-А формирует следующие признаки о текущем состоянии:

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

Таблица 4 – Основные параметры навигационной системы БИНС-А

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
						18

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

1.2.2.3 Пульт управления антенной

Пульт управления антенной (далее по тексту – ПУА) предназначен для применения в качестве носимого (мобильного) устройства управления антеннами земных станций спутниковой связи (далее по тексту – ЗС) совместно с входящим в них блоком системы наведения.

Кабель питания и управления хранится отдельно от ПУА.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
						19

Внешний вид ПУА приведен на рисунке 10.



Рисунок 10 - Внешний вид ПУА

Основные технические характеристики ПУА представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ПУА

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Режим управления	Ручной
Продолжительность непрерывной работы	Без ограничений
Интерфейс сопряжения, тип	RS-485
Скорость обмена по RS-485, кбит/с	2,4
Тип кабеля питания и управления	ПВС 4x0,5
Длина кабеля питания и управления, м	30 (по требованию Заказчика опционально может быть поставлен кабель любой длины)
Тип соединителя на ПУА	FQ18-4ZJ
Тип соединителей на кабеле питания и управления	FQ18-4ZK
Напряжение электропитания (постоянный ток), В	24

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

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

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

20

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Потребляемый ток, мА, не более	100
Степень защиты от пыли и влаги	IP54
Габаритные размеры (без учета кнопок управления, светодиодных индикаторов и разъема), мм	195x80x55
Масса, кг	0,5

1.2.3 Усилитель мощности ВУС Ку-диапазона

В комплектации для работы в Ку-диапазоне в составе ППК-1,2 используется усилитель мощности ВУС Ку-диапазона (УМ) 16 Вт М-Т1316N-W (XMW Inc., Южная Корея) (см. рисунок 11) или аналогичный.



Рисунок 11 - Внешний вид УМ

Основные технические данные усилителя мощности приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Основные технические данные УМ

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, дБм	+42,0 (мин)
Диапазон рабочих частот выходного сигнала, ГГц	13,75–14,50
Диапазон частот входного сигнала, МГц	950-1700
Коэффициент усиления (КУ), дБ	65 (макс)
Тип входного интерфейса	N(f)
Тип выходного интерфейса	WR-75

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
						21

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Частота гетеродина, МГц	12800
Фазовые шумы гетеродина при отстройке от несущей на: 100 Гц, не более 1 кГц, не более 10 кГц, не более 100 кГц, не более	минус 60 дБн/Гц минус 73 дБн/Гц минус 83 дБн/Гц минус 93 дБн/Гц
Уровень паразитных составляющих в спектре выходного сигнала в полосе рабочих частот, дБ, не более	минус 50
Напряжение электропитания В	от 43 до 53
Потребляемая мощность, Вт, не более	150
Габариты, мм	180x130x105
Масса, кг	2,7

Соединение выхода УМ со входом передающего фланца облучателя осуществляется через гибкую волноводную вставку длиной 0,6 м.

1.2.4 Малошумящий блок LNB Ku-диапазона

В комплектации для работы в Ku-диапазоне в составе ППК-1,2 используется малошумящий блок LNB Ku-диапазона (МШБ) RS1308I-1N (XMW Inc., Южная Корея) или аналогичное. Внешний вид МШБ представлен на рисунке 12.



Рисунок 12 – Внешний вид МШБ

Инд. Неподрл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. Не дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

22

Основные технические данные малошумящего блока приведены в таблице 7

Таблица 7 - Основные технические данные малошумящего блока

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Входной диапазон, ГГц: - режим Lo - режим Hi	10,70 – 11,70 11,70 – 12,75
Выходной диапазон, МГц: - режим Lo - режим Hi	950 – 1950 950 – 2000
Частота опорного генератора, ГГц: - режим Lo - режим Hi	9,75 10,75
Нестабильность частоты опорного генератора	+/- 25 кГц
Тип входного волноводного фланца	WR-75
Тип выходного РЧ соединителя	N(f)
Коэффициент усиления, дБ	55 (номин.)
Фактор шума, не более, дБ	0,85
Выходной импеданс, Ом	50
КСВН по входу	2,2:1
КСВН по выходу	2,0:1
Входное напряжение, В	от 13 до 20
Максимальный ток потребления, мА	450
Габаритные размеры (без соединителей) (Ш x Г x В), мм	42,5 x 140 x 40
Масса, кг	0,3

МШБ устанавливается непосредственно на облучающее Ки-диапазона через стандартный волноводный интерфейс WR75.

1.2.5 Блок питания 220/24/48В

Внешний вид установки питания показан на рисунке 13.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
						23



Рисунок 13 – Внешний вид блока питания 220/24/48В

Основные технические характеристики блока питания 220/24/48В приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Основные технические характеристики блока питания 220/24/48В

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Выходное напряжение, В	24 ±2 и 48 ±2
Максимальная выходная мощность, Вт: - на напряжение 24 В - на напряжение 48 В	648 336
Тип соединителей 220/24/48 В	220В - FQ18-4ZJ 24/48В - FQ24-4ZK
Диапазон напряжения сети переменного тока 50 Гц, В	220 ±10%
Габариты (Ш x Г x В), мм	(335 x 415 x 170) ± 2
Масса, кг	3,5 ± 10%

Инд. Неподрл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. Не дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

24

2 Инструкция по монтажу и настройке изделия

2.1 Меры безопасности

2.1.1 При работе с изделием следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой, согласно следующим документам: правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, ПОТ РО-45-007-96 «Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах», правила противопожарного режима в Российской Федерации, указания, изложенные в документации изготовителя оборудования и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

2.1.2 Монтаж ППК-1,2 должен производиться операторами, сдавшими зачет по электробезопасности и имеющими квалификационную группу не ниже III (напряжение до 1000 В).

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

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

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

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

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

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

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

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

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

25

2.1.5 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;
- при работе антенной системы находиться перед рефлектором.

2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия

2.2.1 ППК-1,2 может быть установлен на неподготовленной площадке.

2.2.2 Монтаж ППК-1,2 выполняется в следующей последовательности:

1) Установить изделие на место эксплуатации. Крепление производится болтами через монтажные опоры (см. рисунки 1, 2). Место эксплуатации должно обеспечивать радиовидимость КА, через которые планируется работать.

ППК-1,2 поставляется в сборе с оборудованием Ки-диапазона, смонтированным заранее на предприятии-изготовителе изделия.

2) Открутить зажимы, фиксирующие держатель облучателя.

3) Собрать рефлектор согласно последовательности операций, указанных на рисунках 14-17.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

26

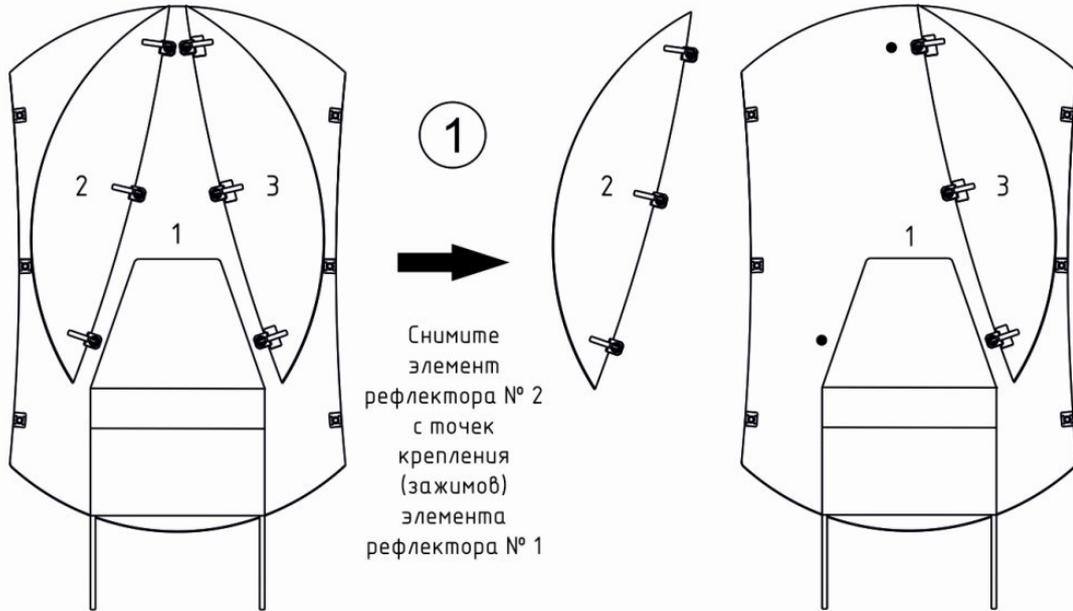


Рисунок 14 - Операция №1

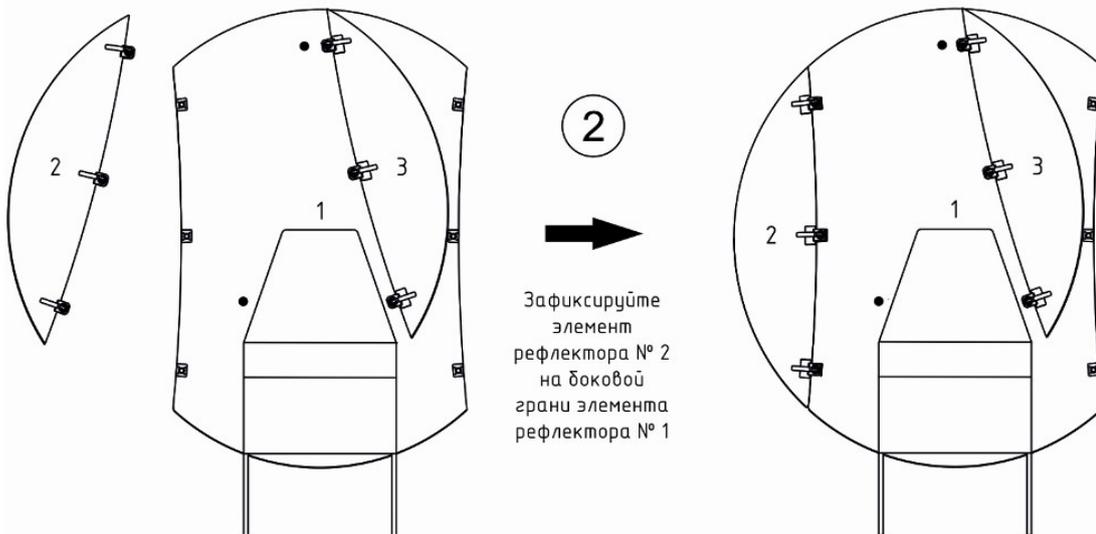


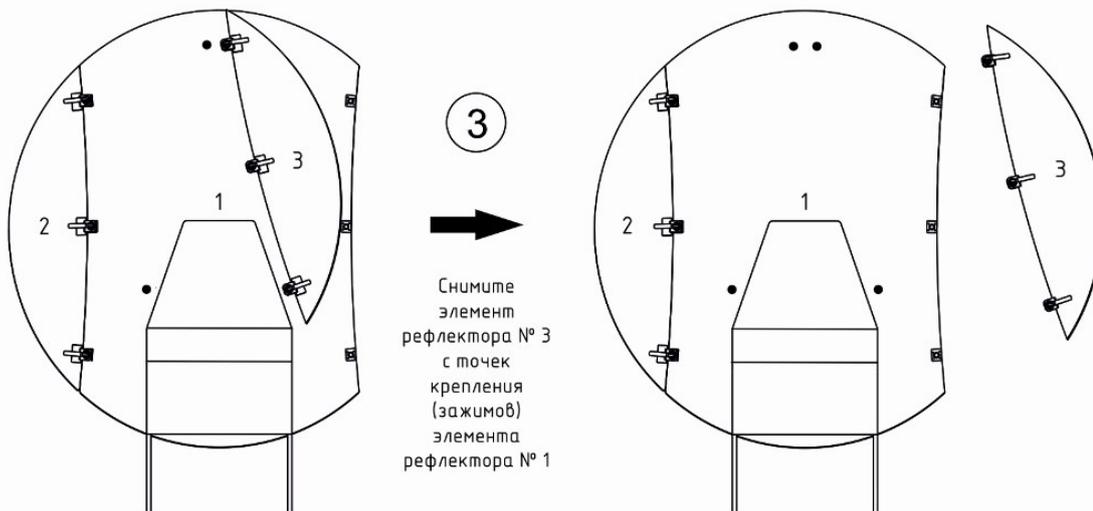
Рисунок 15 - Операция №2

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

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

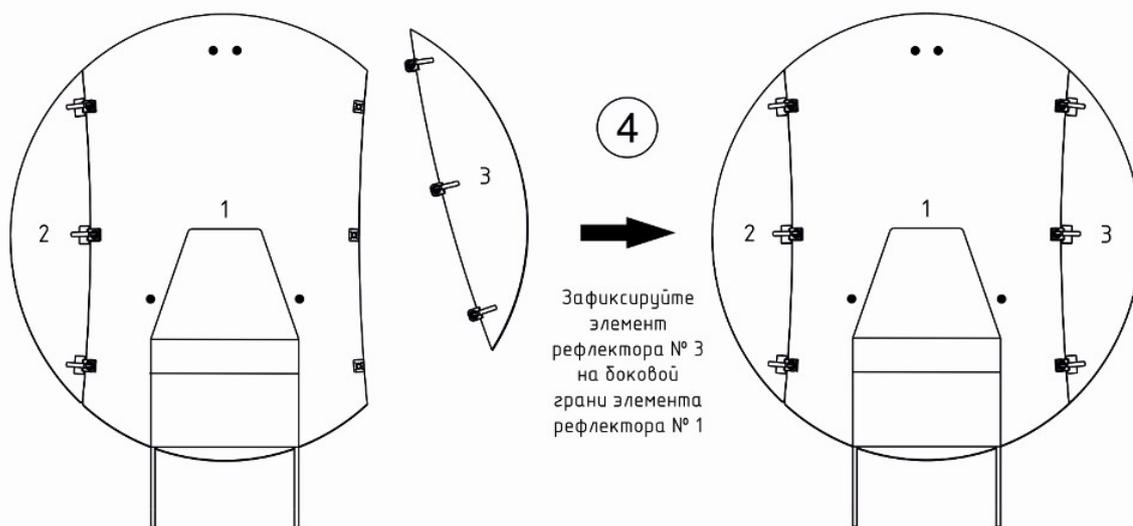
27



3

Снимите элемент рефлектора № 3 с точек крепления (зажимов) элемента рефлектора № 1

Рисунок 16 - Операция №3



4

Зафиксируйте элемент рефлектора № 3 на боковой грани элемента рефлектора № 1

Рисунок 17 - Операция №4

- 4) Подключить пульт управления антенной (при необходимости).
- 5) Подключить АРМ.
- 6) Проложить и подключить кабели к оборудованию из состава комплекса связи изделия согласно схеме электрической [3, 4].
- 7) Подключить кабель электропитания от блока питания 220/24/48В.

Внимание! Разъемы при подключении кабелей к аппаратуре должны быть затянуты вручную. Во избежание повреждения разъемов запрещается использование инструментов для их затяжки! Подключение внешних кабелей производится соединителями с фиксирующей клипсой.

- 8) Подать электропитание.
- 9) Нажать кнопку «Открыть антенну» на панели включения и контроля (далее по тексту – ПВК) ТИШЖ.469346.005 (см. рисунок 20).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

28

Внимание! Запрещается выполнять команду открытия антенны с зафиксированным держателем облучателя (см. п. 3). Это приведет к механическому повреждению изделия!

10) Проверить работоспособность изделия по индикаторам ПВК.

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

12) При помощи маршрутизатора внешнего исполнения установить питание усилителя мощности и малошумящего блока Ки-диапазона.

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

1) Нажать кнопку «Закреть антенну» на ПВК или используя АРМ.

2) Проконтролировать складывание антенны в транспортное положение.

3) Выключить электропитание.

4) Зафиксировать зажимами держатель облучателя.

5) Отсоединить кабели: электропитания, Ethernet, пульта управления.

6) Отсоединить лепестки антенны и установить их на места для транспортировки.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

29

- угол закрытия радиотрассы должен быть как минимум на 7° меньше минимального рабочего угла места видимости на спутник;
- сектор обзора по азимуту антенны должен обеспечивать работу изделия в полном диапазоне рабочих углов по азимуту;
- над изделием не должны проходить линии электропередачи;
- в диапазоне рабочих частот изделия в направлениях на предназначенные для работы спутники должны отсутствовать помехи от радиорелейных станций и других наземных радиотехнических средств.

3.3.2 Произвести монтаж ППК-1,2 согласно п. 2.2

3.3.3 Убедиться, что напряжение питания приходит на все блоки ППК-1,2 от конечного оборудования.

3.3.4 При первоначальном развертывании произвести калибровку антенной системы при помощи специального программного обеспечения.

3.3.5 Перед наведением на КА произвести юстировку антенной системы.

3.3.6 В случае отсутствия ошибок и неисправностей ППК-1,2 считается готовым к эксплуатации.

Примечание: при юстировке, а также при эксплуатации антенной системы допускаются рывки при движении антенны по АЗ и УГМ (в связи с дискретным управлением).

3.4 Режимы управления

ППК-1,2 обеспечивает следующие варианты управления:

- Ручными механизмами;
- Кнопками на ПВК;
- От пульта управления;
- От АРМ.

3.4.1 Управление ручными механизмами

Управление ручными механизмами обеспечивает перемещение антенны по азимуту и углу места.

Управление ручными механизмами осуществляется в случае пропадания электропитания и необходимости свернуть антенну из рабочего положения в транспортное.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
						31

Для реализации управления ручными механизмами необходимо вставить ручку ручного управления в соответствующее окно «АЗ» (азимут) или «УГМ» (угол места) и путем вращения ручки перевести антенну в необходимое пространственное положение.

3.4.2 Управление от ПВК

Управление от ПВК обеспечивает:

- автоматическое разворачивание антенны из транспортного положения в «нулевое» (исходное)
- автоматическое складывание антенны из любого рабочего положения
- индикацию исправности изделия

Внешний вид элементов ПВК ТИШЖ.469346.005 приведен на рисунке 18.



Рисунок 18 - Внешний вид элементов ПВК

На блоке имеются следующие кнопки и выключатели:

- кнопка «Открыть антенну»
- кнопка «Заккрыть антенну»

На блоке имеются следующие индикаторы:

- «Авария»
- «Норма»
- «Откр/Закр»

При нажатии на кнопку «Открыть антенну» осуществляется автоматическое разворачивание антенны из транспортного положения в «нулевое» (исходное). При этом индикатор «Откр/Закр» мигает зеленым светом.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
						32

При нажатии на кнопку «Открыть антенну» при нахождении антенны не в «нулевом» (исходном) положении никаких действий не происходит.

При нажатии на кнопку «Закреть антенну» осуществляется автоматическое складывание антенны из любого рабочего положения в транспортное по следующему алгоритму.

Первое нажатие «Закреть антенну» приводит поляризатор в нулевое положение.

Второе нажатие – приведение антенны в нулевое положение. При этом антенна сначала перемещается по углу места в «нулевое» положение, потом по азимуту в «нулевое» положение».

Третье – приведение антенны в транспортное положение.

При этом индикатор «Откр/Закр» мигает зеленым светом.

Внимание! *Перед складыванием в транспортное положение необходимо отсоединить боковые лепестки антенны.*

Индикатор «Авария» показывает наличие (мигает красным светом) или отсутствие (не горит) – сигнала аварии от блока БСН.

Индикатор «Норма» показывает (горит зеленым светом), что все подсистемы работают штатно и ППК-1,2 готова к дальнейшей работе.

3.4.3 Управление от пульта управления антенны

Управление от ПУА обеспечивает перемещение антенны по азимуту и углу места в ручном режиме.

3.4.4 Управление от АРМ

Управление от АРМ обеспечивает контроль и управление ППК-1,2 в полном объеме. На АРМ устанавливается специализированное программное обеспечение (СПО) под операционной системой Astra Linux Special Edition 1.6. Описание работы с СПО представлено в руководстве оператора [5], поставляемого по условиям договора.

Инд. Неподрл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. Не дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

33

3.5 Возможные аварии и неисправности

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

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

3.5.3 Информация о состоянии функциональных блоков изделия, в том числе и об авариях и неисправностях, поступает по интерфейсу M&C. При возникновении любой неисправности устройства, блока для её локализации следует убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей и сетевых предохранителей.

3.5.4 Типовые неисправности ППК-1,2 приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Типовые неисправности ППК-1,2

Внешние признаки неисправности	Возможные причины неисправности	Способ устранения неисправности
При включении АРМ индицируется сообщение: НЕТ СВЯЗИ С БСН	Отсутствует связь с БСН	Проверить и восстановить связь между АРМ и БСН
При нажатии кнопки «Открыть антенну» не происходит её открытие	Отсутствие напряжения питания	Проверить целостность кабелей питания. При их повреждении обратиться к производителю. Проверить подключение ППК-1,2 к блоку питания. Проверить наличие первичного электропитания.
	Светодиод «Авария» не горит Мигание светодиода «Откр/Закр» Отсутствие сигнала с кнопки.	Повторно нажать на кнопку «Открыть антенну». Убедиться в отсутствии элементов, мешающих открытию антенны. Убедиться в отсутствии посторонних звуков (скрежетов, гудения, вибрации). Обратиться к производителю
	Светодиод «Авария» горит	Перезапустить ППК-1,2. При повторном появлении сигнала «Авария», в СПО проверить наличие ошибок. Обратиться к производителю

Инд. Неподрл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Индв. Не дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

34

Внешние признаки неисправности	Возможные причины неисправности	Способ устранения неисправности
При нажатии кнопки «Закрыть антенну» не происходит её закрытие	Светодиод «Авария» не горит Мигание светодиода «Откр/Закр» Отсутствие сигнала с кнопки.	Повторно нажать на кнопку «Закрыть антенну». Убедиться в отсутствии элементов, мешающих закрытию антенны. Убедиться в отсутствии посторонних звуков (скрежетов, гудения, вибрации). Ключом-воротком вручную закрыть ППК-1,2. Обратиться к производителю
	Светодиод «Авария» горит	Перезапустить ППК-1,2. При повторном появлении сигнала «Авария», в СПО проверить наличие ошибок. Ключом-воротком вручную закрыть ППК-1,2. Обратиться к производителю
Некорректная работа ППК-1,2. Аварии, связанные с ДУПами	Светодиод «Авария» горит	В СПО проверить наличие ошибок ДУПов.
Движение антенны происходит рывками, прерывисто. Наличие постороннего шума, гудения, вибраций	Попадание грязи и/или инородных предметов в привод ППК-1,2	Снять кожух привода ППК-1,2. Проверить отсутствие грязи или инородных предметов в приводе ППК-1,2. Проверить целостность приводных шестерен. При наличии повреждений, установить кожух, вручную ключом-воротком закрыть антенну. Обратиться к производителю.
Аварии, связанные с концевыми выключателями	Неисправность аппаратных концевых выключателей	Обесточить ППК-1,2. Снять крышку привода с ППК-1,2. Проверить целостность концевых выключателей соответствующих осей. В случае поломки концевых выключателей произвести замену из состава ЗИП или обратиться к производителю.

Примечание – Все остальные неисправности устраняются согласно п. 5.4.

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

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

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

35

3.5.5 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 (узел) подлежит ремонту либо исключается из эксплуатации и утилизируется предприятием изготовителем.

3.5.6 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.

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

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

3.6 Действия в экстремальных условиях

3.6.1 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.

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

36

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание (ТО) изделия проводится с целью обеспечения его бесперебойной и надежной работы в течение всего срока эксплуатации.

4.1.2 Основными задачами, решаемыми в ходе проведения ТО, являются:

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования изделия в целом и его составных частей;
- выявление элементов (узлов, блоков), находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов и узлов, блоков, работа которых при функционировании изделия непосредственно не проверяется.

4.1.3 ТО осуществляется обслуживающим персоналом изделия. При необходимости, к проведению ТО отдельных технически сложных устройств изделия может привлекаться опытный инженерно-технический персонал эксплуатирующей организации или представители предприятия-изготовителя изделия (по согласованию).

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

4.1.5 Все работы при проведении ТО должны производиться в полном объеме с учетом методик, приведенных в ЭД на составные части изделия.

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

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
						37

4.2 Меры безопасности

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

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

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

в) запрещается:

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

4.3 Порядок технического обслуживания

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

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

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

4.3.4 Все операции ТО начинаются с визуального осмотра оборудования с целью выявления коррозии металлических частей, трещин, разрывов оболочек кабелей, загрязнившихся контактов разъемов, ослабленных соединений. Внимательность к этим возможным дефектам может значительно сократить простой изделия.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

38

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

4.3.6 ЕТО, проводимое на работающем изделии, предусматривает:

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

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.

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

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

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

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

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

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

- выполнение работ в объеме ежемесячного ТО-1;

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

					ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

- проверка комплектности изделия согласно формуляру [1];
- проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления устройств и блоков изделия;
- проверка надежности сочленения разъемов, заземления оборудования, присоединения питающих проводов, целостность изоляции токоведущих частей оборудования;
- смазывание шестерен и подшипника приводов ППК-1,2 (см. п. 4.4)
- детальный осмотр, очистка оборудования, разъемов и лицевых панелей аппаратуры;
- включение и контроль работоспособности изделия;
- калибровка антенной системы средствами технологического СПО (описание приведено в руководстве оператора на СПО [5]);
- 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;
- очистить кистью контакты внешних разъемов блоков и соединительных кабелей.

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 2,0 чел.*4 часа.

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

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

4.3.11 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 10.

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

					ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

Таблица 10 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м ²	10
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	5
Универсальная аэрозольная краска, спрей 400мл. RAL 6003	1

Приведенные в таблице 10 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация

4.4.1 Консервация

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

При консервации необходимо:

–демонтировать и очистить блоки и прочее оборудование изделия от пыли и грязи;

–очистить контакты соединителей кистью;

–если изделие до консервации эксплуатировалось в условиях воздействия влаги, просушить его оборудование в нормальных условиях в течение не менее двух суток;

–на соединители блоков и кабелей надеть защитные крышки, предохраняющие поверхности от механических повреждений и попадания загрязнений во внутренние полости;

–произвести упаковку блоков изделия в соответствии с п. 4.4.2.

4.4.2 Упаковка.

Упаковку производить в следующей последовательности:

– блоки уложить в полиэтиленовые чехлы;

– упакованные в чехлы блоки уложить в упаковочную тару;

– кабели свернуть в бухты, увязать лентами и уложить в упаковочную тару.

Примечание – проколы, разрывы полиэтиленовых чехлов не допускаются.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
						41

6 Хранение

6.1 Подготовка к хранению

6.1.1 Оборудование изделия обеспечивает сохранность своих технических и эксплуатационных характеристик при хранении в штатной заводской упаковке на условиях и сроках, установленных его эксплуатационной документацией.

6.1.2 При постановке на хранение изделия необходимо:

– произвести контрольное обслуживание изделия в соответствии с п. 4 настоящего РЭ;

– произвести упаковку блоков изделия в соответствии с п.п 4.5.2;

– сдать упаковки изделия на склад.

Дополнительной подготовки к хранению для оборудования изделия, прибывшего на склад в упакованном виде с предприятия-изготовителя, не требуется.

Срок хранения исчисляется с момента упаковки оборудования на предприятии-изготовителе. Дата упаковки указана в формуляре [1].

6.2 Условия хранения

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

При хранении изделия более 6 месяцев произвести переконсервацию согласно п. 4.5.4 настоящего РЭ,

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

6.2.3 ППК-1,2 сохраняет свои технические и эксплуатационные характеристики при хранении в складских условиях в упакованном виде при следующих параметрах окружающей среды:

– рекомендуемая температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40°C;

– предельная кратковременная пониженная температура окружающего воздуха до минус 50°C;

– относительная влажность воздуха до 80 % при 25 °С.

Инд.Неподгл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инд.Недубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	-------------	-------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
						44

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист
45

7 Транспортирование

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

7.2 ППК-1,2 должна быть устойчива к транспортированию железнодорожным и воздушным транспортом при атмосферном давлении не ниже 90 мм рт.ст. и температуре от минус 60 до плюс 70°С.

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

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

7.5 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических и эксплуатационных характеристик оборудования ППК-1,2 при соблюдении правил транспортировки хранения, предусмотренных требованиями действующих стандартов с учетом групп исполнения образцов, требованиями ЭД на изделия (составные части) и требованиями настоящего РЭ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

46

8 Утилизация

8.1 Утилизация оборудования изделия осуществляется путем демонтажа и утилизации технических средств (оборудования).

8.2 Специальные требования к утилизации изделия не предъявляются.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист

47

Приложение А
Сводная таблица по энергопотреблению ППК-1,2
(справочное)

Наименование блока	Энергопотребление, Вт
Блок системы наведения	240
Пульт управления антенной ТИШЖ.468369.006-01	2,4
Бесплатформенная инерциальная навигационная система ТИШЖ.468266.110-02	2,4
Усилитель мощности ВУС Ку-диапазона 16 Вт М-Т1316N-W	150
Малозумящий блок LNB Ку-диапазона RS1308I-1N	5,2
Итого:	400

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

					ТИШЖ.464659.108 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

Приложение Б
Распайка соединителей ППК-1,2
(справочное)

Таблица Б1 - Соединитель «ПУА»

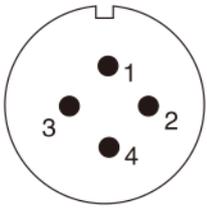
Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание
LP20-4 	1	A+	
	2	B-	
	3	+24	
	4	GND	

Таблица Б2 – Соединитель «+24/48 В»

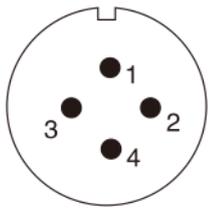
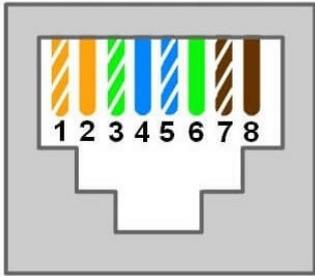
Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание
LP20-4 	1	+24 В	
	2	GND (24 В)	
	3	+48 В	
	4	GND(48 В)	

Таблица А3 – Соединитель «ETHERNET»

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание
LP24-rj45 	1	TX+	
	2	TX-	
	3	RX+	
	4	-	Не используется
	5	-	Не используется
	6	RX-	
	7	-	Не используется
	8	-	Не используется

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

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

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист
49

Перечень принятых сокращений

АЗ	-	Азимут
АРМ	-	Автоматизированное рабочее место
БСН	-	Блок системы наведения
ДН	-	Диаграмма направленности
ДУП	-	Датчик угла поворота
ЗИП	-	Запасное имущество и принадлежности
КА	-	Космический аппарат
КВ	-	Концевой выключатель
МШБ	-	Малошумящий блок
ОПУ	-	Опорно-поворотное устройство
ПУА	-	Пульт управления антенной
ПВК	-	Панель включения и контроля
ПОЛ	-	Поляризация
ППК-1,2	-	Приемо-передающий комплекс 1,2 м Ки-диапазона
ПРД	-	Передача
ПРМ	-	Прием
ПСН	-	Приемник сигнала наведения
ПЧ	-	Промежуточная частота
РЧ	-	Радиочастота
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СВЧ	-	Сверхвысокая частота
СНА	-	Система наведения антенны
СПО	-	Специальное программное обеспечение
ТО	-	Техническое обслуживание
УГМ	-	Угол места
УМ	-	Усилитель мощности
ЦУ	-	Целеуказания
ЭД	-	Эксплуатационная документация

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

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

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист
50

Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.464659.108 ФО Приемо-передающий комплекс 1,2 м
Ки-диапазона. Формуляр.
- 2 ТИШЖ.464659.108 ВЭ Приемо-передающий комплекс 1,2 м
Ки-диапазона. Ведомость эксплуатационных документов.
- 3 ТИШЖ.464659.108 Э4 Приемо-передающий комплекс 1,2 м
Ки-диапазона. Схема электрическая соединений.
- 4 ТИШЖ.464659.108 ПЭ4 Приемо-передающий комплекс 1,2 м
Ки-диапазона. Перечень элементов.
- 5 ТИШЖ.00245-01 34 01 Специальное программное обеспечение системы
наведения антенны. Руководство оператора.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.108 РЭ

Лист
51

