

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЁН

ТИШЖ.468331.107 РЭ - ЛУ

ПРИЕМО-ПЕРЕДАЮЩИЙ КОМПЛЕКС
на базе антенного поста SNG 1,5 м Ku-диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468331.107 РЭ

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

Содержание

Лист

	Введение	4
1	Описание и работа	5
1.1	Описание и работа приемо-передающего комплекса	5
1.1.1	Назначение	5
1.1.2	Технические характеристики	5
1.1.3	Состав	7
1.1.4	Устройство и работа	8
1.1.5	Средства измерения, инструмент и принадлежности	10
1.1.6	Маркировка и пломбирование	10
1.1.7	Упаковка	11
1.2	Описание и работа составных частей ППК	11
1.2.1	Антенный пост SNG 1,5 м Ku-диапазона	11
1.2.2	Система наведения антенны	15
1.2.2.1	Общие данные о системе наведения антенны	15
1.2.2.2	Составные части системы наведения антенны	18
	1) Блок управления антенной БУА-Т	18
	2) Блок управления приводами антенны БУПР-А	19
	3) Приемник сигнала наведения ПСН-А	20
	4) Блок распределительный	22
	5) Делитель/сумматор ДС 1/2	23
1.2.3	Система угломерная	25
2	Инструкция по монтажу и настройке изделия	27
2.1	Меры безопасности	27
2.2	Порядок монтажа и демонтажа изделия	28
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
3.2.2	Порядок развертывания и подготовки к работе изделия	30
3.3	Использование изделия	32
3.4	Возможные аварии и неисправности	32
3.5	Действия в экстремальных условиях	33
4	Техническое обслуживание	34
4.1	Общие указания	34
4.2	Меры безопасности	34
4.3	Порядок технического обслуживания	35
4.4	Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация	38

Перв. примен. ТИШЖ.468331.107

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Косач		
Пров.		Званцугов		
Н.Контр.		Гордиенко		
Утв.		-		

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Приемо-передающий комплекс
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	47



5	Текущий ремонт	40
6	Хранение	41
7	Транспортирование	43
8	Утилизация	44
	Перечень принятых сокращений	45
	Ссылочные документы	46

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.107 РЭ					Лист
										3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния приемопередающего комплекса (ППК) на базе антенного поста SNG 1,5 м Ku-диапазона ТИШЖ.468331.107 производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия, г. Королёв Московской области).

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

Комплектность, ресурс, срок службы, учет работы и технического обслуживания комплекса отражаются в формуляре ТИШЖ.468331.107 ФО [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и остальную документацию на комплекс согласно спецификации [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 и телесные повреждения персонала с серьезными последствиями в зависимости от конкретных условий и нарушений.

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

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

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

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

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

					ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа приемо-передающего комплекса

1.1.1 Назначение

Приемо-передающий комплекс на базе антенного поста SNG 1,5 м (ППК SNG 1,5 м) Ку-диапазона (изделие ТИШЖ.468331.107) производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для работы в составе перевозимой земной станции спутниковой связи (ЗС) и организация в Ку-диапазоне частот высокоскоростного канала спутниковой связи на остановках/стоянках.

Решаемые задачи:

- передача новостей с мест событий в реальном масштабе времени;
- связь при катастрофах и чрезвычайных ситуациях;
- проведение телемостов (видеоконференций);
- обмен телевизионными новостями и программами между телецентрами;
- трансляция спортивных матчей;
- передача данных с информационной скоростью до 2 Мбит/с *) в прямом и обратном каналах.

*) - скорость передачи зависит от применяемого передатчика (ВУС) и используемого космического аппарата (КА).

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические параметры ППК SNG 1,5 м приведены в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 – Основные технические параметры ППК SNG 1,5 м

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Диаметр антенны, м	эквивалент 1,5
Диапазон рабочих частот, ГГц	
- на прием	от 10,70 до 12,75
- на передачу	от 13,75 до 14,50
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее:	
- на средней частоте $F_{срд}$ приема	43,6
- на средней частоте $F_{срд}$ передачи	45,1
Поляризация антенны	линейная ортогональная V/H
Кроссполяризационная развязка, дБ, не менее	
- по оси антенны	35
- вне оси в контуре ДН -1дБ	28

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

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

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист

5

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
КСВН трактов приема и передачи	не более 1,3
Температура шума антенны, К, не более	60 (при угле места $\geq 10^\circ$)
Ширина ДН антенны по уровню -3 дБ, ПРД/ПРМ	0,97°/1,13° (на $F_{срд}$)
Проходящая мощность через порт ПРД, Вт	≥ 1000
Развязка портов ПРД/ПРМ, дБ, не менее	85
Интерфейс портов ПРД и ПРМ	WR-75
Диапазон угловых перемещений антенны:	
- по азимуту (АЗ)	$\pm 180^\circ$
- по углу места (УГМ)	5...90°
- по поляризации (ПОЛ)	от 0 до 180°
Скорость углового перемещения антенны, °/с:	
- по азимуту (АЗ)	0,01...2
- по углу места (УГМ)	0,01...2
- по поляризации (ПОЛ)	до 1,0
Точность позиционирования антенны в режиме программного наведения по ЦУ, не хуже	0,5°
Потери на наведение в режиме экстремального регулирования, дБ, не более	0,5
Огибающая уровня боковых лепестков диаграммы направленности антенны, G(θ)	29 – 25lg θ для углов $1^\circ < \theta < 20^\circ$,
Габаритные размеры (в сложенном состоянии, без радиоэлектронного оборудования и переходной рамы), ДхШхВ, мм, не более:	2500x1500x600
Масса антенной системы (без радиоэлектронного оборудования и переходной рамы), кг, не более	130

1.1.2.2 Электропитание оборудования ППК SNG 1,5 м ТИШЖ.468331.107 осуществляется током промышленной частоты (50±1) Гц и напряжением (220±22) В. Потребляемая мощность ППК с ВУС 25 Вт (в насыщении) не превышает 1000 Вт.

Технические средства ППК SNG 1,5 м рекомендуется подключать через источник бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающий поддержание их работоспособности в течение не менее 10 минут после отключения питания электросети, для корректного завершения работы программного обеспечения или до перехода на питание от возимого в составе станции резервного источника питания - бензоагрегата).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист
						6

1.1.2.3 ППК SNG 1,5 м обеспечивает уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации:

а) для оборудования, размещаемого на открытом воздухе (вне помещений):

- рабочая температура окружающей среды от - 40 до +50°C;
- относительная влажность воздуха при температуре 25°C не более 98 %;
- атмосферное давление, мм рт. ст. от 630 до 800;
- скорость воздушного потока рабочая до 20 м/с;
- предельная скорость воздушного потока до 25 м/с;
- при атмосферных осадках (дождь, роса, иней, снег) да;
- пыль динамическая (песок) да;

б) для оборудования, размещаемого внутри обогреваемых помещений:

- пониженная температура воздуха рабочая + 5°C;
- повышенная температура воздуха рабочая +40°C
- относительная влажность воздуха при температуре 25°C от 40 до 80 %;
- атмосферное давление, мм рт. ст. от 630 до 800.

1.1.3 Состав

В состав ППК SNG 1,5 м (изделие ТИШЖ.468331.107) согласно формуляру [1] и схеме электрической [3, 4] входит следующее оборудование (см. рисунок 1.1.1):

- 1) Антенный пост SNG 1,5 м Ку-диапазона ТИШЖ.464659.005 (ООО «Технологии Радиосвязи», РФ).
- 2) Система наведения антенны ППК ТИШЖ.468331.107 (ООО «Технологии Радиосвязи», РФ).
- 3) Система угломерная ТДЦК.461513.111-01 (ЗАО «КБ НАВИС», РФ).
- 4) Комплект кабелей ТИШЖ.685631.034 (ООО «Технологии Радиосвязи», РФ).
- 5) Комплект эксплуатационной документации согласно спецификации [2] (ООО «Технологии Радиосвязи», РФ).

В состав изделия ППК SNG 1,5 м опционально (по запросу Заказчика) может быть включено радиочастотное оборудование (LNB, BUC), модемное и вспомогательное и прочее оборудование для подключения LNB, BUC, модема (кабели, волновод, крепёж – по согласованию с Заказчиком).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист
						7

1.1.4 Устройство и работа

Состав оборудования ППК SNG 1,5 м ТИШЖ.468331.107 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» с пропускной способностью до 2 Мбит/с и решения функциональных задач согласно п. 1.1.1.

Функциональная схема ППК SNG 1,5 м приведена на рисунке 1.1.1. Схема электрическая соединений представлена в [3-4].

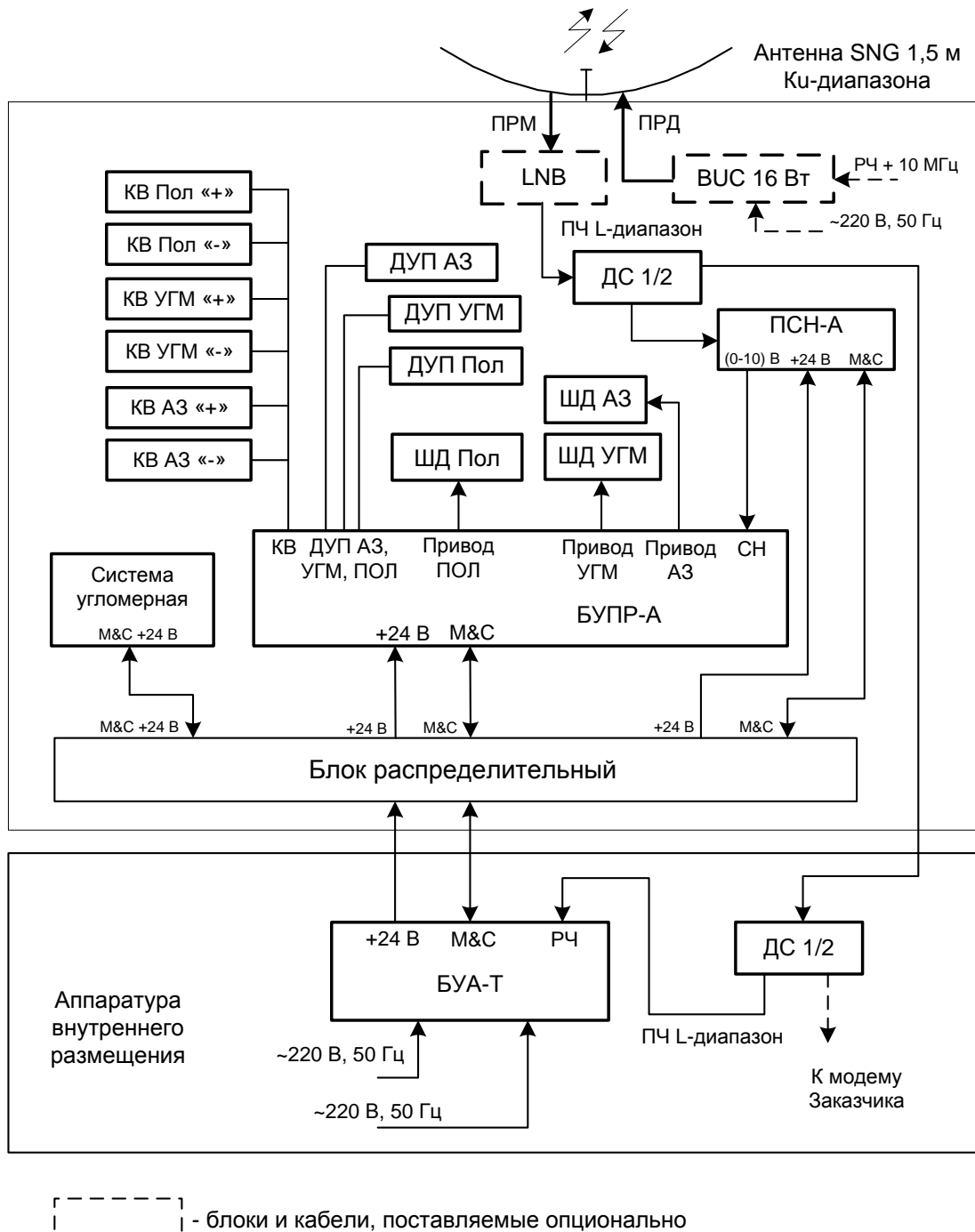


Рисунок 1.1.1 - Функциональная схема ППК SNG 1,5 м

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

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

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Радиочастотное оборудование и оборудование СНА размещается на антенном посту, за исключением блок БУА-Т и одного делителя/сумматора ДС 1/2, которые размещены в кузове транспортного средства станции.

Блок управления антенной БУА-Т соединён с внешним оборудованием через блок распределительный двумя кабелями:

1. Кабель типа SSTP, по которому осуществляется управление по интерфейсам M&C приемником сигнала наведения ПСН-А, блоком управления приводами БУПР-В и системой угломерной.

2. Кабель типа КГ-ХЛ 4x1.5, по которому подается питание +24 В на блоки ПСН-А, БУПР-В и на систему угломерную.

Модем станции по ПЧ подключается к выходу LNB РЧ кабелями через два последовательно соединенных делителя/сумматора ДС 1/2 (см. рисунок 1.1.1), а к входу передатчика (ВУС) – РЧ кабелем непосредственно.

Информационный поток с выхода модема станции на промежуточной частоте (ПЧ) L-диапазона поступает на вход ВУС, который переносит спектр сигнала ПЧ на рабочие частоты передачи ППК в Ku-диапазон (13,75 - 14,50) ГГц и усиливает его.

С выхода ВУС сигнал поступает на порт передачи облучателя антенного поста (далее АП) и излучается в направлении КА.

С приемного порта АП принимаемый с КА сигнал в полосе частот (10,70 - 12,75) ГГц поступает на вход LNB, в котором он усиливается и преобразовывается в сигнал ПЧ L-диапазона.

С выхода LNB сигнал ПЧ L-диапазона поступает на делитель/сумматор ДС 1/2, с одного из выходов которого часть сигнала поступает на приемник сигнала наведения ПСН-А, другая часть сигнала поступает на модем.

Управление наведением антенны в заданном направлении осуществляется блоком БУА-Т системы наведения антенны (СНА) в режимах ручного наведения, программного наведения по целеуказаниям (ЦУ), автосопровождения по алгоритму экстремального регулирования и др. (более детально см. в разделе 1.2).

Блок БУА-Т осуществляет управление антенной совместно с блоком блока управления приводами БУПР-В на основе информации, поступающей к ним по интерфейсу M&C через блок распределительный (см. рисунок 1.1.1) от следующего оборудования:

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

					ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

- приемника сигнала наведения ПСН-А;
- приборов установленных на антенном посту и функционально включаемым в систему наведения антенны (датчики углового положения, концевые выключатели и шаговые двигатели приводов антенны по азимуту, углу места и поляризации);
- системы угломерной.

Более детально работа СНА приведена в подразделе 1.2.2.

1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Состав средств измерений (СИ), инструментов и принадлежностей, рекомендуемых для правильной и удобной эксплуатации ППК SNG 1,5 м (могут быть поставлены опционально или приобретены Заказчиком самостоятельно):

- 1) Компас типа Expedition S36827-1001 (Silva, Швеция).
- 2) Малогабаритный анализатор спектра.
- 3) Кабель РЧ типа N(m)-N(m) ТИШЖ.685661.045, 1.5 м.

Кроме перечисленных выше моделей (типов) СИ и принадлежностей могут применяться другие с аналогичными или улучшенными характеристиками.

Основные характеристики применяемых средств измерений приведены в их эксплуатационных документах.

1.1.6 Маркировка и пломбирование

1.1.6.1 Маркировка изделия в целом не предусмотрена.

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

1.1.6.3 Пломбирование блоков и устройств составных частей изделия производства ООО «Технологии Радиосвязи» выполнено бумажными пломбами изготовителя, установленными сзади устройства на крепежный болт крышки. При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование всех составных частей изделия средствами пользователя - бумажными пломбами (этикетками) или пломбировочными чашками с невысыхающей мастикой.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист
						10

1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Оборудование изделия упаковывается в штатную упаковку предприятия-изготовителя.

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

1.2 Описание и работа составных частей ППК

1.2.1 Антенный пост SNG 1,5 м Ku-диапазона

Антенный пост SNG 1,5 м Ku-диапазона ТИШЖ.464659.005 производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия) создано на основе антенны SNG (Satellite News Gathering - Спутниковая служба сбора новостей), применяемой в передвижных репортажных станциях.

Внешний вид антенны SNG 1,5 м представлен на рисунке 1.2.1.

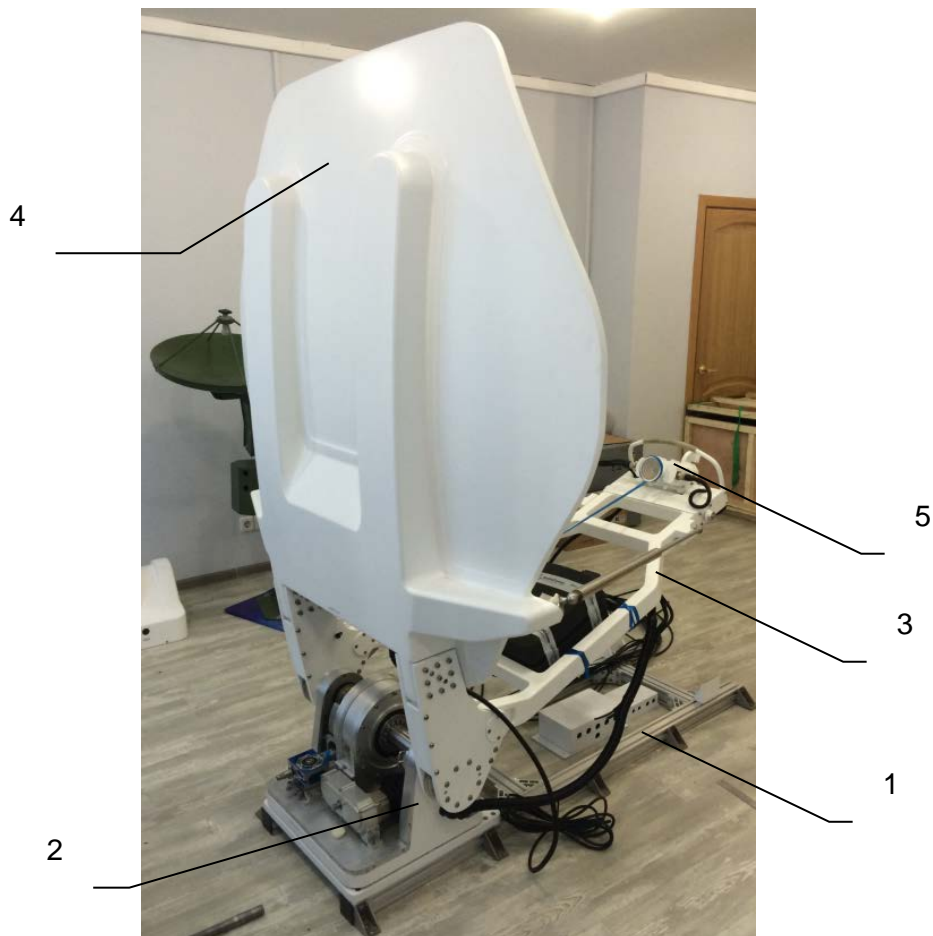


Рисунок 1.2.1 - Внешний вид антенного поста SNG 1,5 м

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

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист

11

Антенный пост состоит из переходной рамы «1», на которой закреплено ОПУ «2» с держателем облучателя «3», рефлектора «4», облучателя «5», передающего волноводного тракта и комплекта кабелей.

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.;
- шаговые двигатели (ШД) АЗ, УГМ и ПОЛ - всего 3 шт.;
- концевые выключатели (КВ) ШД АЗ, УГМ и ПОЛ – всего 6 шт.

Размещение вышеперечисленных элементов, обеспечивающих управление движением антенны, показано на чертеже антенны на рисунке 1.2.2 и ниже на фото фрагментов антенны, представленных на рисунках 1.2.3 – 1.2.5.

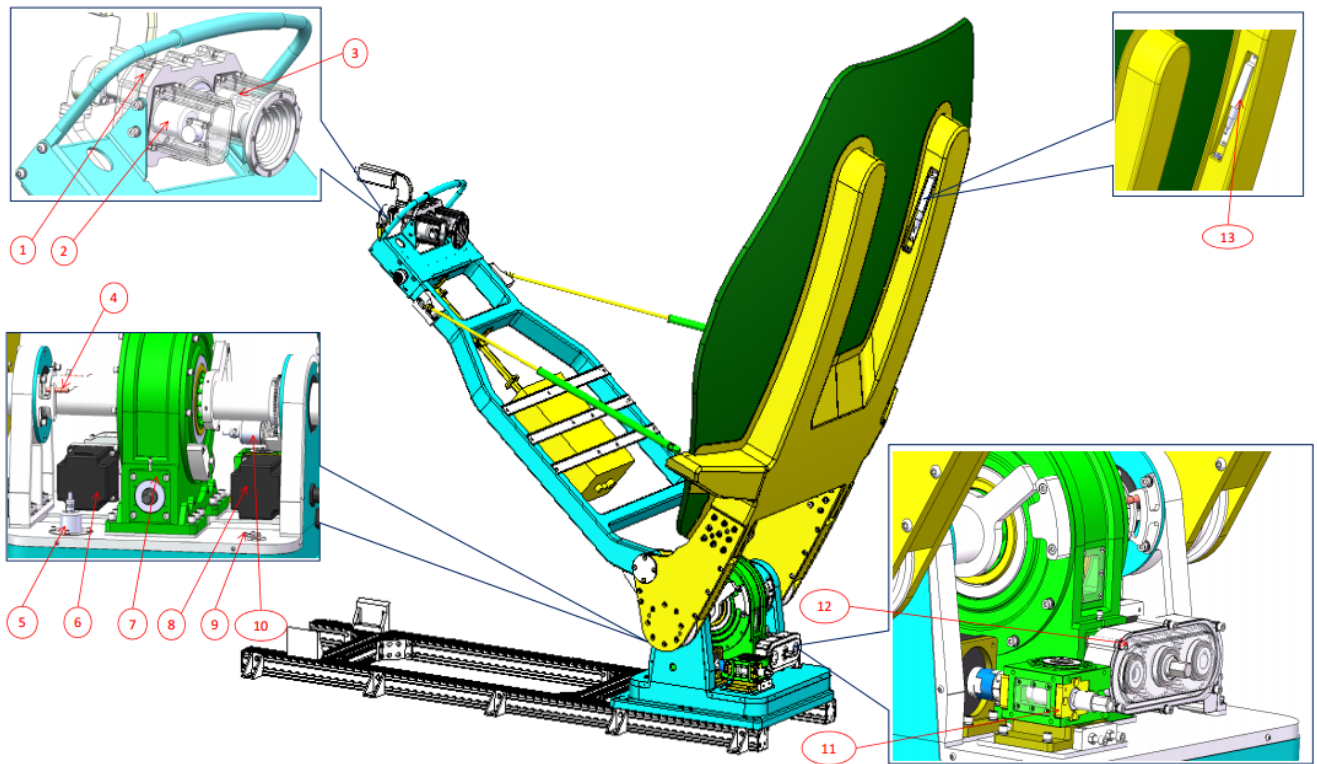


Рисунок 1.2.2 – Чертёж антенны SNG 1,5 м с позиционными обозначениями элементов:

- 1 – два концевых выключателя подстройки поляризации типа E2E-X1RSF2;
- 2 – ДУП (абсолютный энкодер) поляризации типа UCD-SLF1B-1616-R100-2RW;
- 3 - ШД подстройки поляризации типа 14HY4007-02;
- 4 - два концевых выключателя вращения антенны по УГМ типа E2E-X1RSF2;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист
12

- 5 - абсолютный энкодер (ДУП) АЗ типа UCD-SLF1B-1616-R100-2RW;
- 6 - ШД УГМ с редуктором (мотор-редуктор) типа QSH8618-96-557;
- 7 – редуктор угломестный типа TANYI (i = 82:1);
- 8 - ШД АЗ с муфтой типа QSH8618-96-557;
- 9 - два концевых выключателя вращения антенны по АЗ типа E2E-X1RSF2;
- 10 - ДУП (абсолютный энкодер) УГМ типа UCD-SLF1B-1616-R100-2RW;
- 11 – редуктор азимутальный типа TANYI (i = 80:1);
- 12 – редуктор угломестный типа TANYI (i = 1:1);
- 13 - датчик (компас) типа DCM368B (может отсутствовать и вместо него может применяться система угломерная другого производителя).

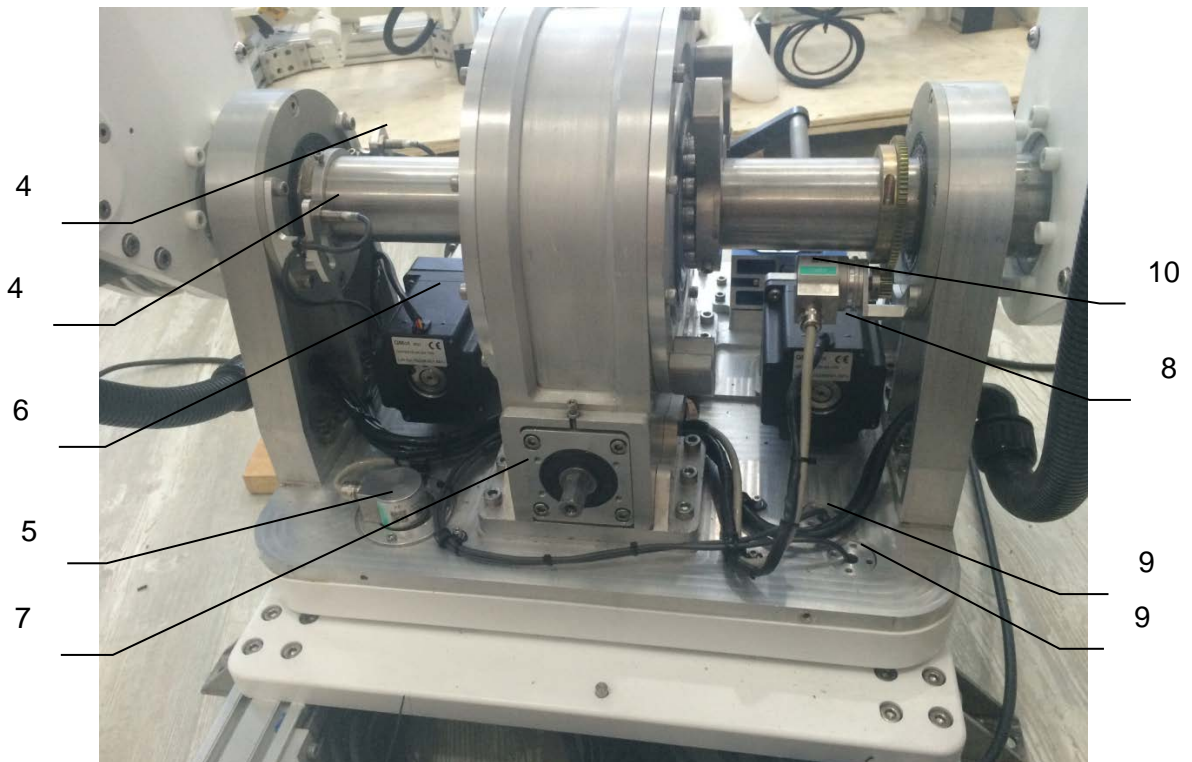


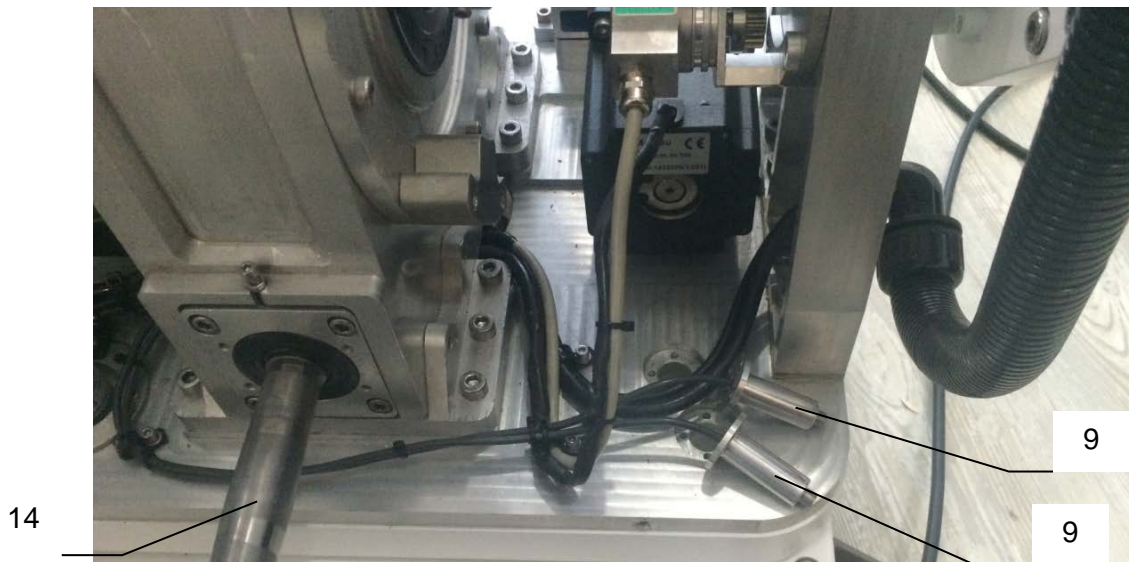
Рисунок 1.2.3 – Размещение элементов на АП SNG 1,5 м
(вид со стороны облучателя, фото в процессе монтажа)

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

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

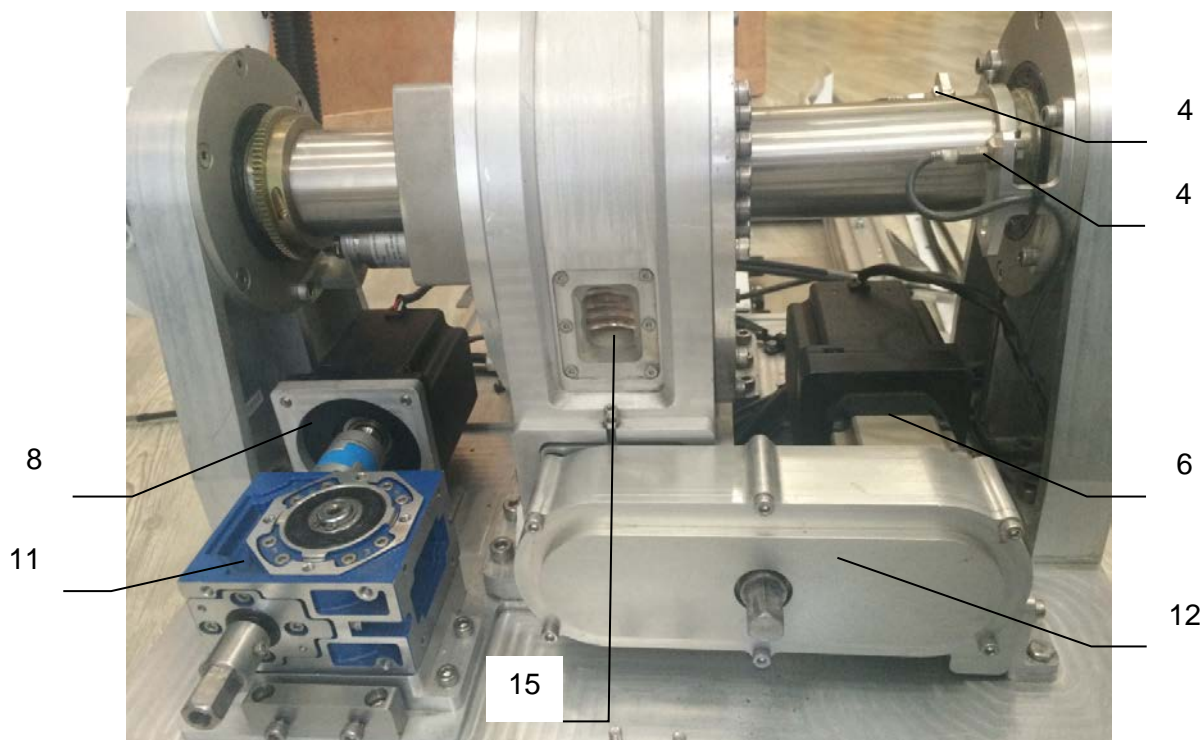
ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист
13



14 – рукоятка, надетая на хвостовик редуктора УГМ, для ручного подъёма/опускания антенны по углу места (со стороны облучателя)

Рисунок 1.2.4 – Концевые выключатели АЗ, вынутые из штатных гнезд размещения (фото в процессе монтажа)



15 – технологическое окно для наблюдения за состоянием масла в редукторе УГМ.

Рисунок 1.2.5 – Размещение элементов на АП SNG 1,5 м (вид с задней стороны АП)

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

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

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист
14

1.2.2 Система наведения антенны

1.2.2.1 Общие данные о системе наведения антенны

1) Назначение.

Система наведения антенны ППК SNG 1,5 м ТИШЖ.468331.107 производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия) предназначена для решения функциональных задач по управлению наведением антенны на спутник (космический аппарат) и его сопровождение по его угловым координатам в различных режимах работы.

2) Состав СНА.

В состав СНА ТИШЖ.468331.107 входят:

- блок управления антенной БУА-Т ТИШЖ.468383.012;
- блок управления приводами антенны БУПР-А ТИШЖ.468383.120;
- приемник сигнала наведения ПСН-А ТИШЖ.464349.108;
- блок распределительный ТИШЖ.468369.029;
- два делителя/сумматора ДС 1/2 ТИШЖ.468523.001.

Кроме того, в состав СНА функционально включаются элементы, размещаемые на АП, но функционально взаимодействующие с устройствами системы наведения антенны. К ним относятся:

- ДУП АЗ, УГМ и ПОЛ модель UCD-SLF1B-1616-R100-2RW - всего 3 шт.;
- ШД подстройки поляризации типа 14HY4007-02;
- ШД АЗ типа QSH8618-96-557 с муфтой;
- ШД УГМ типа QSH8618-96-557 с редуктором (мотор-редуктор);
- концевые выключатели АЗ, УГМ и ПОЛ – всего 6 шт. (по 2 шт. на каждую ось, модель E2E-X1RSF2).

3) Технические характеристики.

Основные технические характеристики СНА приведены в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1 – Основные технические характеристики СНА.

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
1 Диапазон рабочих углов антенны, ° (градусов):	
- по азимуту (АЗ)	+/-180
- по углу места (УГМ)	5...90
- по поляризации (ПОЛ)	от 0 до 180

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист
						15

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
2 Угловые скорости движения антенны, °/с:	
- по азимуту (АЗ)	0,01...2
- по углу места (УГМ)	0,01...2
- по поляризации (ПОЛ)	до 1,0
3 Точность позиционирования антенны в режиме программного наведения по ЦУ, не хуже	0,5°
4 Потери на наведение в режиме экстремального регулирования, дБ, не более	0,5

4 Устройство и работа СНА.

Размещение основного оборудования СНА на двух плитах монтажных, прикрепленных к переходной раме ОПУ антенной системы ППК SNG 1,5 м, показано на рисунке 1.2.6.

- 1 - Блок распределительный
ТИШЖ.468369.029
- 2 - Блок БУПР-А ТИШЖ.468383.120
- 3 - Блок ПСН-А ТИШЖ.464349.108
- 4 - Делитель/сумматор ДС 1/2
ТИШЖ.468523.001
- 5 - Плита монтажная №1
ТИШЖ.741278.011
- 6 - Плита монтажная №2
ТИШЖ.741278.012
- 7 - Антенный пост SNG 1,5
ТИШЖ.464659.005

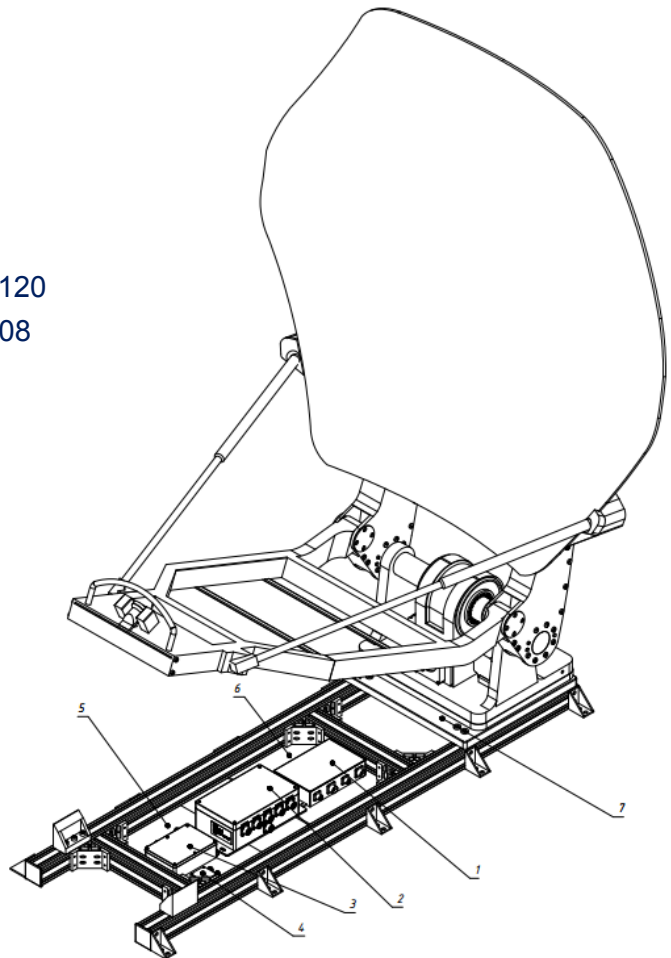


Рисунок 1.2.6 - Размещение основного оборудования СНА на переходной раме ОПУ антенной системы ППК SNG 1,5 м

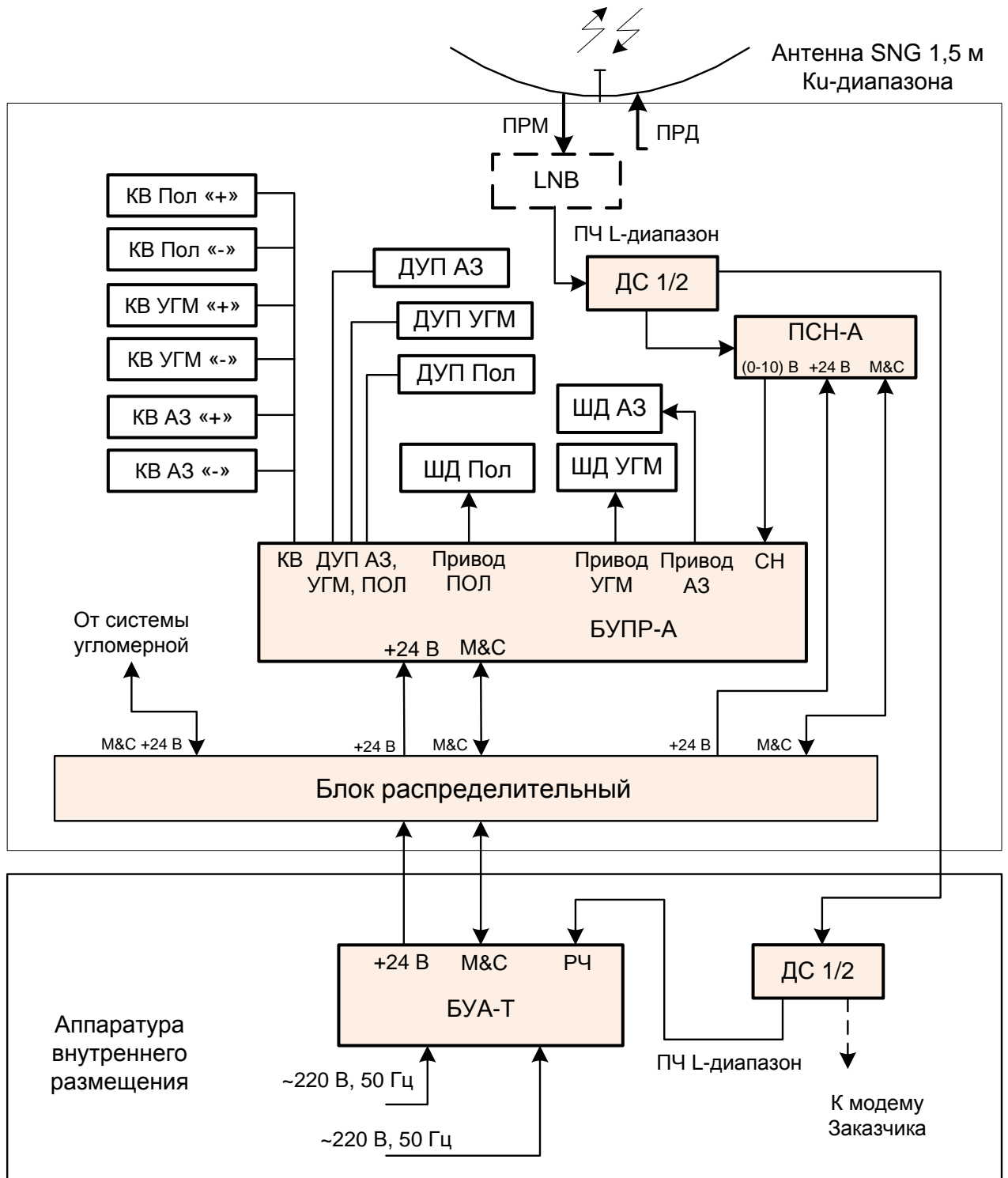
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист

16

Функциональная схема СНА представлена на рисунке 1.2.7.



 - блоки и кабели, поставляемые опционально

Рисунок 1.2.7 – Функциональная схема СНА

Работа СНА в различных режимах реализована аппаратно–программным методом в блоках БУА-Т и БУПР-В.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист 17

Основными режимами работы СНА являются:

- автоматическое раскладывание, в т. ч. по нажатию «одной кнопки» с учетом данных навигационной системы по азимуту, углу места и координатам;
- автоматическое складывание;
- ручное наведение;
- программное наведение на заданный спутник по целеуказаниям (ЦУ);
- поиск спутника;
- захват спутника по нажатию «одной кнопки»;
- автосопровождение по алгоритму экстремального регулирования;
- автоматическая подстройка поляризации по максимуму принимаемого сигнала.

Специальное программное обеспечение (СПО) СНА в процессе решения своей целевой задачи по управлению наведением антенны на КА обеспечивает решение следующих функциональных задач:

- блокировка перемещения рефлектора за пределы диапазонов рабочих углов с использованием программных концевых выключателей (КВ);
- переход в режим ручного локального управления после пропадания электропитания и последующего его восстановления;
- контроль и управление оборудованием СНА;
- визуальный контроль уровня принимаемого с КА сигнала наведения;
- протоколирование процессов работы СНА.

Ниже представлены краткие описания составных частей СНА.

1.2.2.2 Составные части системы наведения антенны

1 Блок управления антенной БУА-Т

Блок управления антенной БУА-Т ТИШЖ.468383.012 [8] (ООО «Технологии Радиосвязи») предназначен для решения (совместно с блоком управления приводами антенны БУПР-А [9]) задач по управлению движением ОПУ антенной системы, оснащенной приводами с шаговыми двигателями по УГМ, АЗ и ПОЛ, во всех предусмотренных для СНА режимах работы.

Внешний вид блока управления антенной БУА-Т представлен на рисунке 1.2.8.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист
						18



Рисунок 1.2.8 – Блок управления антенной БУА-Т

Детальное описание технических характеристик и работы блока БУА-Т приведено в [8].

2) Блок управления приводами антенны БУПР-А

Блок управления приводами антенны БУПР-А ТИШЖ.468383.120 (ООО «Технологии Радиосвязи») предназначен для реализации алгоритмов управления наведения антенны в заданное направление по командам.

Внешний вид блока управления приводами антенны БУПР-А с трех ракурсов представлен на рисунке 1.2.9.

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

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

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист
19

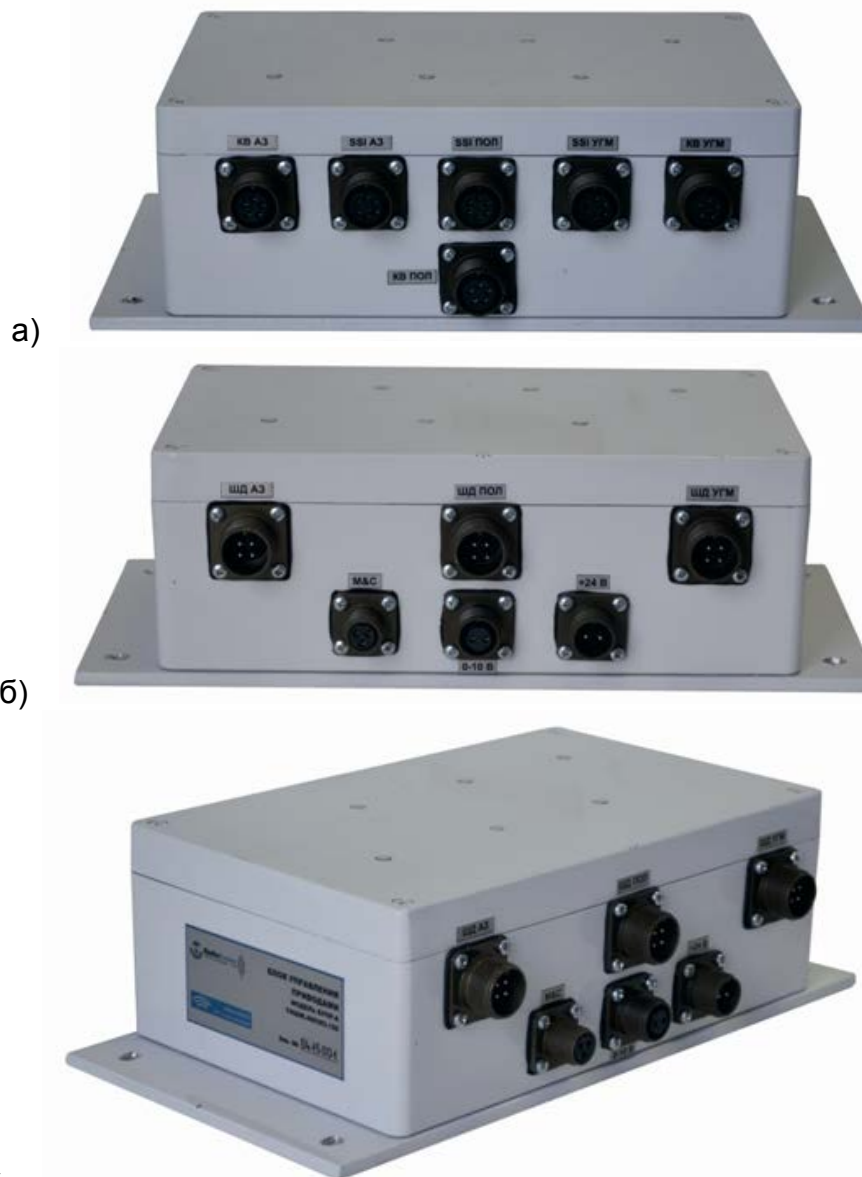


Рисунок 1.2.9 – Блок управления приводами антенны БУПР-А

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

3) Приемник сигнала наведения ПСН-А

Приемник сигнала наведения ПСН-А ТИШЖ.464349.108 [10] (ООО «Технологии Радиосвязи») предназначен для формирования аналогового сигнала наведения напряжением (0...10) В, пропорционального уровню принимаемого радиочастотного сигнала, для систем наведения антенн земных станций спутниковой связи и телевидения и других систем и комплексов радиосвязи с антеннами различных размеров и диапазонов рабочих частот.

Внешний вид приемника сигнала наведения ПСН-А ТИШЖ.464349.108 представлен на рисунке 1.2.10.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист
20



Рисунок 1.2.10 – Приемник сигнала наведения ПСН-А

Основные технические данные приемника сигнала наведения ПСН-А приведены в таблице 1.2.3.

Таблица 1.2.3 - Основные технические данные приемника ПСН-А

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	от 950 до 2175
Шаг перестройки частоты, кГц	1
Нестабильность частоты настройки	10^{-5}
Полоса пропускания: - режим «Узкая полоса» - режим «Широкая полоса»	2 кГц (фиксир.) 70 кГц (фиксир.), от 10 до 70 МГц с шагом 2 МГц
Уровень входного сигнала для режима «Узкая полоса», дБм	от минус 100 до минус 20
Уровень входного сигнала для режима «Широкая полоса», дБм	от минус 85 до 0
Аналоговый сигнал наведения (СН), В	От 0 до 10
Крутизна выходного напряжения, В/дБ	0,25
Нелинейность выходного напряжения, %	5
Цифровой сигнал наведения	16 разрядов (0...65535)

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

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

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист
21

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Разрешающая способность по сигналу наведения, мВ	0,4
Полоса захвата ФАПЧ (для режима «Узкая полоса»), кГц	± 50
Минимальное отношение сигнал/шум для захвата ФАПЧ (для режима «Узкая полоса»), не более, дБ	8
Подавление зеркального канала (для режима «Узкая полоса»), не менее, дБ	40
Режимы управления	дистанционный
Интерфейс дистанционного режима контроля и управления	RS-485
Входное сопротивление, Ом	50
КСВН входа, не более	2
Сопротивление нагрузки по выходу сигнала наведения (0-10) В, кОм, не менее	10
Напряжение питания В	+ 24
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Габаритные размеры (без соединителей), ДхШхВ, мм	
Масса, кг, не более	

Детальное описание технических характеристик и работы блока ПСН-А приведено в [10].

4) Блок распределительный

Блок распределительный (БР) ТИШЖ.468369.029 [11] (ООО «Технологии Радиосвязи») предназначен для распределения напряжения питания +24 В и сигналов контроля и управления М&С, которые поступают на входные разъёмы БР «+24 В» и «М&С» (см. на рисунке 1.2.11 а) – правые два разъёма) от блока БУА-Т отдельно двумя кабелями (КГ-ХЛ 4Х1,5 и SFTP соответственно), через выходные разъёмы на систему угломерную ТДЦК.461513.111-01 и блоки ПСН-А и БУПР-А (см. также схему на рисунке 1.2.7).

Внутри БР напряжение питания и сигналы М&С с входных разъёмов подаются на выходной общий разъём «М&С +24 В», к которому подсоединяется кабель SFTP к системе угломерной ТДЦК.461513.111-01. Разъём «М&С +24 В» на рисунке 1.2.12 а) – левый крайний.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист
						22

Кроме того, напряжение питания и сигналы M&C в БР подаются отдельно на два выходных разъёма «+24 В» и на два выходных разъёма «M&C» (см. на рисунке 1.2.11 б), к которым подключаются кабели (КГ-ХЛ 4Х1,5 и SSTP соответственно) к блокам ПСН-А и БУПР-А (см. также схему на рисунке 1.2.7).

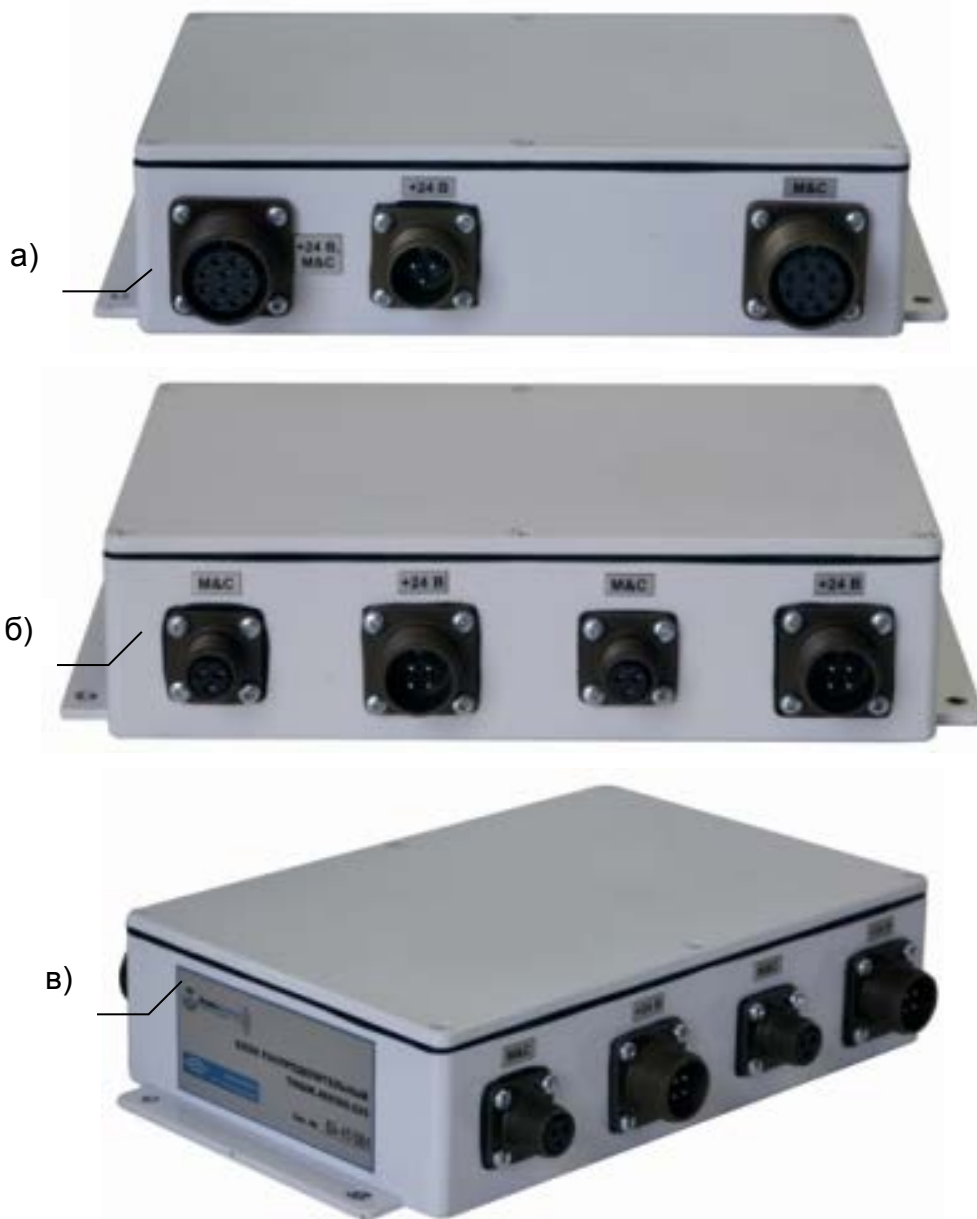


Рисунок 1.2.11 – Блок распределительный ТИШЖ.468369.029

5) Делитель/сумматор ДС 1/2

Делитель/сумматор ДС 1/2 ТИШЖ.468523.001 [12] (ООО «Технологии Радиосвязи») [12] предназначен для деления/суммирования сигналов в приемных и передающих трактах земных станций спутниковой связи и телевидения и в других системах и комплексах радиосвязи.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист
23

Делитель/сумматор ДС 1/2 ТИШЖ.468523.001 обеспечивает работу в расширенном L-диапазоне частот (800-2300 МГц).

Внешний вид делителя/сумматора ДС 1/2 ТИШЖ.468523.001 представлен на рисунке 1.2.12.



Рисунок 1.2.12 – Делитель/сумматор ДС 1/2 ТИШЖ.468523.001

Основные технические данные делителя/сумматора ДС 1/2 ТИШЖ.468523.001 приведены в таблице 1.2.4.

Таблица 1.2.4 - Основные технические данные ДС 1/2 ТИШЖ.468523.001

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, ГГц	0,8 - 2,2
Волновое сопротивление, Ом	50
КСВН входа	1,25 (макс.) / 1,2 (тип.)
КСВН выхода	1,25 (макс.) / 1,2 (тип.)
Вносимые потери, дБ	0,7 (макс.) / 0,4 (тип.)
Развязка между выходами, дБ	22 (мин.) / 27 (тип.)
Неравномерность АЧХ в диапазоне рабочих частот, дБ, не более	0,5 (макс.) / 0,2 (тип.)
Гальваническая развязка по разъему	RF/2
Напряжение постоянного тока, В, не более	50
Рабочая температура, °С	+5 ... +40
Предельная температура, °С	-50 ... +85
Тип соединителей	N-Female
Габаритные размеры (без соединителей) ДхШхВ,	52x52x20

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

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист

24

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
мм, не более	
Масса, кг, не более	0,15

1.2.3 Система угломерная

Система угломерная ТДЦК.461513.111-01 производства ЗАО «КБ НАВИС» (Россия), входящая в состав ППК SNG 1,5 м, является автоматическим средством ориентирования, позволяющее потребителю получить с использованием сигналов спутниковых навигационных систем (СНС) ГЛОНАСС/GPS ряда параметров (географические координаты местоположения, дирекционный угол/истинный курс, тангаж/угол места), используемых системой наведения антенны в качестве исходных данных для расчёта угловых координат (азимута и угла места) спутника, на который предстоит навести антенну.

Система угломерная по своему назначению обеспечивает решение следующих основных задач:

а) прием и обработку сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS/SBAS;

б) автоматическую непрерывную выработку привязанных ко времени навигационных параметров в режиме ориентирования:

- значений текущих координат;
- дирекционного угла;
- угла места;

в) возможность перехода блока угломерного после получения первого отсчета навигационных параметров в ждущий режим;

г) возможность перехода блока угломерного после получения первого отсчета навигационных параметров в режим осреднения угловых величин и значений текущих координат;

д) информационно техническое сопряжение с внешним устройством целеуказания (ВЦУ), например, с персональным компьютером (ПК) по интерфейсу RS-232 для получения данных от ВУЦ (ПК) и выдачи текущего дирекционного угла и угла места в ВУЦ (ПК) в соответствии с протоколом NMEA-0183.

Система угломерная исполнения ТДЦК.461513.111-01 имеет следующий состав:

- блок угломерный (БУ) ТДЦК.469635.033-01;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист

25

- комплект монтажных частей;
- кабель связи БУ с ВУЦ;
- комплект ЭД;
- упаковка.

Система угломерная ТДЦК.461513.111-01 обеспечивает работу по СНС ГЛОНАСС (L1-диапазон) и по СНС GPS (L1-диапазон, C/A-код) с номинальным СКО измерения навигационных параметров:

- по местоположению, не более 5 м;
- по высоте, не более 7 м;
- дирекционного угла, не более 1°;
- угла места, не более 1°.

Время начального определения:

- при отсутствии альманаха («холодный старт») 90 с;
- при наличии альманаха («теплый старт») 50 с;
- при переходе из ждущего режима в режим ориентирования 10 с.

Электропитание блока угломерного, входящего в состав системы угломерной ТДЦК.461513.111-01, осуществляется от внешнего источника питания постоянного тока напряжением от 10,8 до 30 В по кабелю связи БУ с ВУЦ (ПК).

Потребляемая мощность блока угломерного составляет не более 3,5 Вт.

После включения блок угломерный производит начальное тестирование функциональных узлов, входящих в его состав. В случае нормального завершения начальных тестов БУ осуществляет:

- автоматический поиск, захват, слежение за сигналами СНС ГЛОНАСС/GPS, принимаемых встроенными антеннами, и производит вычисление навигационных параметров своего местоположения (текущих координат, высоты над уровнем моря, времени);
- определение угловых параметров (дирекционного угла и угла места);
- передачу навигационных и угловых параметров по кабелю связи в ВУЦ (ПК) для индикации.

Конструктивно БУ представляет собой моноблочную конструкцию.

Более подробно устройство и работа системы угломерной ТДЦК.461513.111-01 представлены в [13].

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист
						26

2 Инструкция по монтажу и настройке изделия

2.1 Меры безопасности

2.1.1 При работе с изделием следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой, требования ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», ПОТ РО-45-007-96 «Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах» и указания, изложенные в документации изготовителя оборудования, «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» ППБ 01-03 и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

2.1.2 Монтаж ППК SNG 1,5 м должен производиться операторами, сдавшими зачет по электробезопасности и имеющими квалификационную группу не ниже III (напряжение до 1000 В).

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

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

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

- не допускать переключение силовых кабелей под напряжением;

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист

27

Все металлические каркасы и блоки аппаратуры должны быть соединены с контуром заземления объекта, выполненным в соответствии с ГОСТ 464.

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

2.1.6 Обслуживающему персоналу запрещается:

- применять нештатные и неисправные приборы, не имеющие формуляров и отметок об их своевременной проверке;
- устранять повреждения, осуществлять замену блоков и предохранителей, а также отключать и подключать разъемы или перемещать кабели при включенном электропитании;
- касаться штырей разъемов незащищенными руками и одеждой, не приняв меры по защите от статического электричества, прислонять разъемы к поверхностям, опасным в отношении накопления статического электричества.

2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия

2.2.1 ППК SNG 1,5 м монтируется на транспортное средство, на крыше которого Заказчиком заранее должна быть изготовлена и установлена площадка с посадочными местами для крепления переходной рамы с ОПУ антенны и системы угломерной ТДЦК.461513.111-01 (ЗАО «КБ НАВИС», РФ).

2.2.2 Монтаж ППК SNG 1,5 м выполняется в следующей последовательности:

1) Установить и закрепить переходную раму с ОПУ антенны на площадке, смонтированной на крыше автомобиля, в предназначенных для этого посадочных местах.

Переходная рама с ОПУ антенны поставляется с изделием в сборе с оборудованием СНА, смонтированным заранее на двух плитах монтажных согласно рисунку 1.2.6 на предприятии-изготовителе изделия.

- 2) Проверить и убедиться, что все кабели изделия смонтированы на ОПУ.
- 3) Закрепить рефлектор на ОПУ антенны.
- 4) Закрепить LNB и BUC изделия в предназначенных для них местах.
- 5) Разместить внутреннее оборудование БУА-Т ТИШЖ.468383.012 и делитель ДС 1/2 ТИШЖ.468523.001 внутри кузова транспортного средства. Проложить и подключить кабели к наружному и внутреннему оборудованию изделия согласно схеме электрической [3, 4].

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист
						28

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

6) Подать электропитание на блок БУА-Т от сети ~220 В объекта или от бензоагрегата транспортного средства изделия.

7) Включить БУА-Т, запустить программу управления СПО СНА и проверить работоспособность согласно руководству [8].

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

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

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист
29

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

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

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

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

3.1.4 Изделие должно эксплуатироваться в условиях, указанных в п. 1.1.2.3 настоящего РЭ.

3.2 Подготовка изделия к использованию

3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

3.2.1.1 Электропитание изделия осуществляется от сети переменного тока с напряжением питания 220 В, являющимся опасным для жизни, поэтому при подготовке изделия к работе обслуживающий технический персонал должен строго соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего РЭ и в ЭД на составные части изделия.

3.2.2 Порядок развертывания и подготовки к работе изделия

3.2.2.1 После прибытия к месту предстоящей работы изделия выбрать место для его размещения, удовлетворяющее следующим условиям:

- участок местности должен быть относительно ровным (уклоны порядка 10° допускаются), открытым в направлении ориентации антенны на спутники, с которыми предстоит работать, в заданных диапазонах рабочих углов;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата						Лист
										30
					ТИШЖ.468331.107 РЭ					
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

- 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.

3.2.2.2 Установить транспортное средство, на котором смонтировано изделие, сориентировав рефлектор антенны ориентировочно в направлении на юг (точное наведение не требуется).

3.2.2.3 Подключить кабель питания изделия к сети ~220 В объекта или запустить бензоагрегат транспортного средства изделия.

3.2.2.4 Включить блок БУА-Т и запустить на нём программу управления СПО СНА. В открывшемся окне программы управления согласно руководству [8] проверить состояние оборудования и убедиться в его исправности (в отсутствии отображения состояний неисправности и аварий).

3.2.2.5 Проверить режим автоматического раскладывания антенны и наведения на заданный спутник по нажатию «одной кнопки». Убедиться в функционировании навигационной системы и правильности поступающих от неё навигационных и угловых параметров.

3.2.2.6 Проверить готовность изделия к работе в соответствии с РЭ БУА-Т [8] в следующем объеме и порядке:

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

3.2.2.7 Проверить, при необходимости, основные режимы работы СНА, включая:

- ручное наведение;
- программное наведение на заданный спутник по целеуказаниям (ЦУ);

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

					ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

- поиск и захват спутника;
- автоматическая и ручная подстройка поляризации по максимуму принимаемого сигнала;
- автосопровождение по алгоритму экстремального регулирования.

3.2.2.8 В случае получения положительных результатов проверок считать изделие готовым к работе.

3.3 Использование изделия

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

3.3.2 Использование изделия заключается в его применении в интересах решения задач по назначению согласно п. 1.1.1 и поддержании готовности оборудования ППК SNG-1,5 м к наведению антенны на спутник в любом из предусмотренных режимов работы.

В процессе использования изделия необходимо проводить:

- постоянный контроль состояния оборудования и проверку его работоспособности посредством СПО дистанционного контроля и управления с блока БУА-Т согласно [8];
- своевременное техническое обслуживание (ТО) в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

Порядок действий обслуживающего персонала при работе с СПО БУА-Т по выполнению задач применения ППК SNG-1,5 м приведен в руководстве [8].

3.4 Возможные аварии и неисправности

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

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

3.4.3 Для обнаружения электрических неисправностей радиоэлементов блоков изделия необходимо радиоэлементов проверку работоспособности изделия в целом согласно п. 3.2.2.6, 3.2.2.7 и блоков изделия согласно их ЭД, в которой приведены основные возможные неисправности и способы их устранения.

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

					ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

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

3.4.5 Типовые неисправности ППК SNG-1,5 м приведены в таблице 3.4.1.

Таблица 3.4.1 - Типовые неисправности ППК SNG-1,5 м

Внешние признаки неисправности	Возможные причины неисправности	Способ устранения неисправности
При включении на дисплее блока БУА-Т индицируется сообщение: НЕТ СВЯЗИ С БУ (БУПР-А, ПСН-А)	Отсутствует связь с БУ (БУПР-А, ПСН-А)	Проверить и восстановить связь между БУА-Т и БУ (БУПР-А, ПСН-А)
На дисплее БУА-Т индицируется сообщение: НЕТ РЕШЕНИЯ	Отсутствует прием сигналов ГЛОНАСС/GPS	Установить изделие таким образом, чтобы обеспечивался прием сигналов ГЛОНАСС/GPS

Примечание – Все остальные неисправности устраняются на согласно п. 5.4.

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

3.5 Действия в экстремальных условиях

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

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

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

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист
						33

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.

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

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

4.1.6 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.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 При проведении ТО изделия следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой и строго соблюдать меры безопасности, изложенные

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.107 РЭ					Лист
										34
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата						

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 неисправными инструментом и средствами измерений;
- включать в сеть электропитания устройства, на которых сняты защитный корпус или защитные крышки.

4.3 Порядок технического обслуживания

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

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

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

4.3.3 Состав работ на проведение каждого вида ТО учитывает работы, предусмотренные для отдельных составных частей изделия, которые приведены в их эксплуатационной документации [8-10, 13].

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

4.3.5 Ежедневное ТО необходимо проводить при сдаче смены дежурными операторами. Полугодовое и годовое техническое обслуживание рекомендуется

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

					ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

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

4.3.6 ЕТО, проводимое на работающем изделии, предусматривает:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- выполнение работ в объеме ежемесячного ТО-1;
- проверка комплектности изделия согласно формуляру [1];

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист
36

- выключение и установка органов управления аппаратуры изделия в исходное положение согласно [8-10, 13];
- проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления устройств и блоков изделия;
- проверка надежности сочленения разъемов, заземления оборудования, присоединения питающих проводов, целостность изоляции токоведущих частей оборудования;
- детальный осмотр, очистка и промывка оборудования, разъемов и лицевых панелей аппаратуры;
- включение и контроль работоспособности изделия;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверка правильности ведения формуляра изделия.

При очистке и промывке оборудования необходимо:

- удалить чистой ветошью пыль со всей аппаратуры снаружи;
- промыть спиртом контакты внешних разъемов блоков и соединительных кабелей;
- провести контроль состояния и очистку (при необходимости) вентиляторов аппаратуры с применением пылесоса.

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

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

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

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

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

4.3.11 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 4.1.

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

					ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		37

Таблица 4.1 – 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 4.1 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация

4.4.1 Консервация.

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

При консервации необходимо:

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

4.4.2 Упаковка.

4.4.2.1 Упаковку производить в следующей последовательности:

- блоки уложить в полиэтиленовые чехлы;
- внутрь полиэтиленовых чехлов уложить мешочки с силикагелем;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист

38

- чехлы заварить, удалив из них излишки воздуха;
- упакованные в чехлы блоки уложить в упаковочную тару;
- кабели свернуть в бухты, увязать лентами и уложить в упаковочную тару.

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

4.4.3 Расконсервация.

4.4.3.1 Расконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

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

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

4.4.4 Переконсервация.

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

4.4.4.2 Переконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- произвести расконсервацию в соответствии с указаниями п. 4.4.3 настоящего РЭ;
- произвести замену силикагеля;
- произвести упаковку согласно п. 4.4.2 настоящего РЭ.

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

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

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист
39

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. 4.1.7 настоящего РЭ;
- произвести консервацию и упаковку блоков изделия в соответствии с пп. 4.4.1 и 4.4.2;
- сдать упаковки изделия на склад.

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

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

6.2 Условия хранения

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

При хранении изделия более 6 месяцев произвести переконсервацию согласно п. 4.4.4 настоящего РЭ,

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

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

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

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

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

ТИШЖ.468331.107 РЭ

Лист

41

6.2.4 После длительного хранения оборудования изделия (не менее одного года в пределах срока сохраняемости изделия) рекомендуется провести его монтаж и контроль работоспособности согласно настоящего РЭ и эксплуатационной документации составных частей [8-10, 13].

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.107 РЭ					Лист
										42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

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

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

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

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

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

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.107 РЭ					Лист
										43
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата						

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	ТИШЖ.468331.107 РЭ					Лист
										44
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата						

Перечень принятых сокращений

АЗ	-	Азимут
АП	-	Антенный пост
БУ	-	Блок угломерный
БУА	-	Блок управления антенной
БУПР	-	Блок управления приводами антенны
ВУЦ	-	Внешнее устройство целеуказаний
ДН	-	Диаграмма направленности
ДУП	-	Датчик угла поворота
ЗИП	-	Запасное имущество и принадлежности
ЗС	-	Земная станция спутниковой связи
ИБП	-	Источник бесперебойного питания
КА	-	Космический аппарат
КВ	-	Концевой выключатель
ОПУ	-	Опорно-поворотное устройство
ПК	-	Персональный компьютер
ПО	-	Программное обеспечение
ПОЛ	-	Поляризация
ППК	-	Приемо-передающий комплекс
ПРД/ПРМ	-	Передача / прием
ПСН	-	Приемник сигнала наведения
ПЧ	-	Промежуточная частота
РЧ	-	Радиочастота
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СВЧ	-	Сверхвысокая частота
СИ	-	Средства измерения
СКО	-	Среднее квадратическое отклонение
СНА	-	Система наведения антенны
СНС	-	Спутниковая навигационная система
СПО	-	Специальное программное обеспечение
ТО	-	Техническое обслуживание
ЦУ	-	Целеуказания
ШД	-	Шаговый двигатель
УГМ	-	Угол места
ЭД	-	Эксплуатационная документация
SNG		Satellite News Gathering - передвижные репортажные станции Спутниковая служба сбора новостей

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

					ТИШЖ.468331.107 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		45

Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.468331.107 ФО Приемо-передающий комплекс на базе антенного поста SNG 1,5 м Ку-диапазона. Формуляр.
- 2 ТИШЖ.468331.107 Приемо-передающий комплекс на базе антенного поста SNG 1,5 м Ку-диапазона. Спецификация.
- 3 ТИШЖ.468331.107 Э4 Приемо-передающий комплекс на базе антенного поста SNG 1,5 м Ку-диапазона. Схема электрическая соединений.
- 4 ТИШЖ.468331.107 ПЭ4 Приемо-передающий комплекс на базе антенного поста SNG 1,5 м Ку-диапазона. Перечень элементов.
- 5 ТИШЖ.468331.107 МЧ Приемо-передающий комплекс на базе антенного поста SNG 1,5 м Ку-диапазона. Монтажный чертёж.
- 6 ТИШЖ.464659.005 ФО Антенный пост SNG 1,5 м Ку-диапазона. Формуляр.
- 7 ТИШЖ.468331.046 ФО Система наведения антенны ППК. Формуляр.
- 8 ТИШЖ.468383.012 РЭ Блок управления антенной БУА-Т. Руководство по эксплуатации.
- 9 ТИШЖ.468383.120 РЭ Блок управления приводами антенны БУПР-А. Руководство по эксплуатации.
- 10 ТИШЖ.464349.108 РЭ Приемник сигнала наведения ПСН-А. Руководство по эксплуатации.
- 11 ТИШЖ.468349.029 ЭТ Блок распределительный. Этикетка.
- 12 ТИШЖ.468523.001 ПС Делитель/сумматор мощности 1/2. Паспорт.
- 13 ТДЦК.461513.111-01 РЭ Система угломерная. Руководство по эксплуатации.
- 14 UCD-SLF1B-1616-R100-2RW ПС Датчик углового положения. Паспорт.
- 15 ТИШЖ.468331.107 МЧ Приемо-передающий комплекс на базе антенного поста SNG 1,5 м Ку-диапазона. Монтажный чертёж.
- 16 ТИШЖ.468349.029 МЧ Блок распределительный. Монтажный чертёж.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.107 РЭ					Лист
										46
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата						

