



УТВЕРЖДЁН

ТИШЖ.464416.003 РЭ - ЛУ

Приемный антенный комплекс с антенной 1,2 м

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464416.003 РЭ

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

Перв. примен. ТИШЖ. 4644 16.003	Справ. №	Содержание									
		1	Описание и работа			5					
		1.1	Описание и работа ПК			5					
		1.1.1	Назначение			5					
		1.1.2	Технические характеристики			5					
		1.1.3	Состав			9					
		1.1.4	Устройство и работа			9					
		1.1.5	Режимы наведения			11					
		1.1.6	Маркировка и пломбирование			11					
		1.1.7	Упаковка			12					
		1.2	Описание и работа составных частей ПК			12					
		1.2.1	Антенный пост 1,2 м			12					
		1.2.2	Преобразователь интерфейсов t N-Port 5232-T			13					
		1.2.3	Блок питания +27/15 В			14					
		1.2.4	Комплект сменных облучающих устройств			14					
		1.2.5	Система наведения антенны			16					
		1.2.5.1	Приемник сигнала наведения ПСН-К			16					
		1.2.5.2	Блок управления приводами БУПР-А			17					
		1.2.5.3	Бесплатформенная инерциальная навигационная система			19					
		2	Инструкция по монтажу и настройке изделия			22					
		2.1	Меры безопасности			22					
		2.2	Порядок монтажа и демонтажа изделия			23					
2.2.1	Монтаж изделия			23							
2.2.2	Демонтаж изделия			26							
3	Использование по назначению			27							
3.1	Эксплуатационные ограничения			27							
3.2	Подготовка изделия к использованию			27							
3.2.1	Меры безопасности при подготовке изделия к использованию			27							
3.2.2	Подготовка изделия к работе			27							
3.3	Использование изделия			34							
3.4	Возможные аварии и неисправности			34							
Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ						
Инв. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Лист	Листов			
	Разраб.	Харченко					2	49			
	Пров.	Орлов				Приемный антенный комплекс с антенной 1,2 м Руководство по эксплуатации					
	Т.контр	Званцугов							ООО «Технологии Радиосвязи»		
	Н.Контр.	Фадеев									
	Утв.	-									

3.5 Действия в экстремальных условиях	35
4 Техническое обслуживание	36
4.1 Общие указания	36
4.2 Меры безопасности	36
4.3 Порядок технического обслуживания	37
4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация	40
4.4.1 Консервация	40
4.4.2 Упаковка	40
4.4.3 Расконсервация	41
4.4.4 Переконсервация	41
5 Текущий ремонт	42
6 Хранение	43
6.1 Подготовка к хранению	43
6.2 Условия хранения	43
7 Транспортирование	45
8 Утилизация	46
Перечень принятых сокращений	47
Ссылочные документы	48

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ					Лист
										3
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата						

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния приемного комплекса (далее по тексту – ПК) ТИШЖ.464416.003 с антенной 1,2 м типа 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.464416.003 ФО [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и остальную документацию на комплекс согласно [1-8], сдать зачет по электробезопасности с квалификацией не ниже группы III (напряжение до 1000 В) согласно Правилам техники безопасности (далее по тексту – ПТБ). Проведение инструктажей по правилам техники безопасности должно оформляться в специальном журнале эксплуатирующего подразделения.

Также перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить документацию на составные части [5-7].

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.

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 2.601-2013, ГОСТ 2.610-2006 и должно постоянно находиться с изделием.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						4

1 Описание и работа  
1.1 Описание и работа ПК  
1.1.1 Назначение

ПК ТИШЖ.464416.003 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для приема через космические аппараты (далее по тексту – КА) на геостационарной орбите (далее по тексту – ГСО) с использованием антенны 1,2 м типа SNG Ku-диапазона с и линейной поляризацией.

Внешний вид изделия ПК ТИШЖ.464416.003 показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид ПК ТИШЖ.464416.003

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические параметры ПК ТИШЖ.464416.003 приведены в таблице 1.

Инв.№подг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	5

Таблица 1 – Основные технические параметры ПК ТИШЖ.464416.003

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Диаметр антенны, м	1,2
Тип антенной системы	однозеркальная, офсетный
Тип опорно-поворотного устройства	азимутально-угломестное
Диапазон рабочих частот, ГГц	10,7-12,75
Поляризация	Линейная вертикальная/горизонтальная
Сектора вращения, °:	
- по азимуту	±170
- по углу места	5...80
Скорость углового перемещения антенны, °/с:	
- по азимуту	от 0,1 до 3
- по углу места	от 0,1 до 3
Сектора вращения облучающего устройства, °	±95
Интерфейс управления ПК	Ethernet
Потребляемая мощность, Вт, не более	500
Габаритные размеры, ШхДхВ, мм, не более	1650x1200x300
Масса, кг, не более	70

1.1.2.2 Электропитание изделия осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением +27 В.

Габаритные размеры и зоны ометания ПК в сложенном и развернутом состоянии представлены на рисунках 2 – 4.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						6

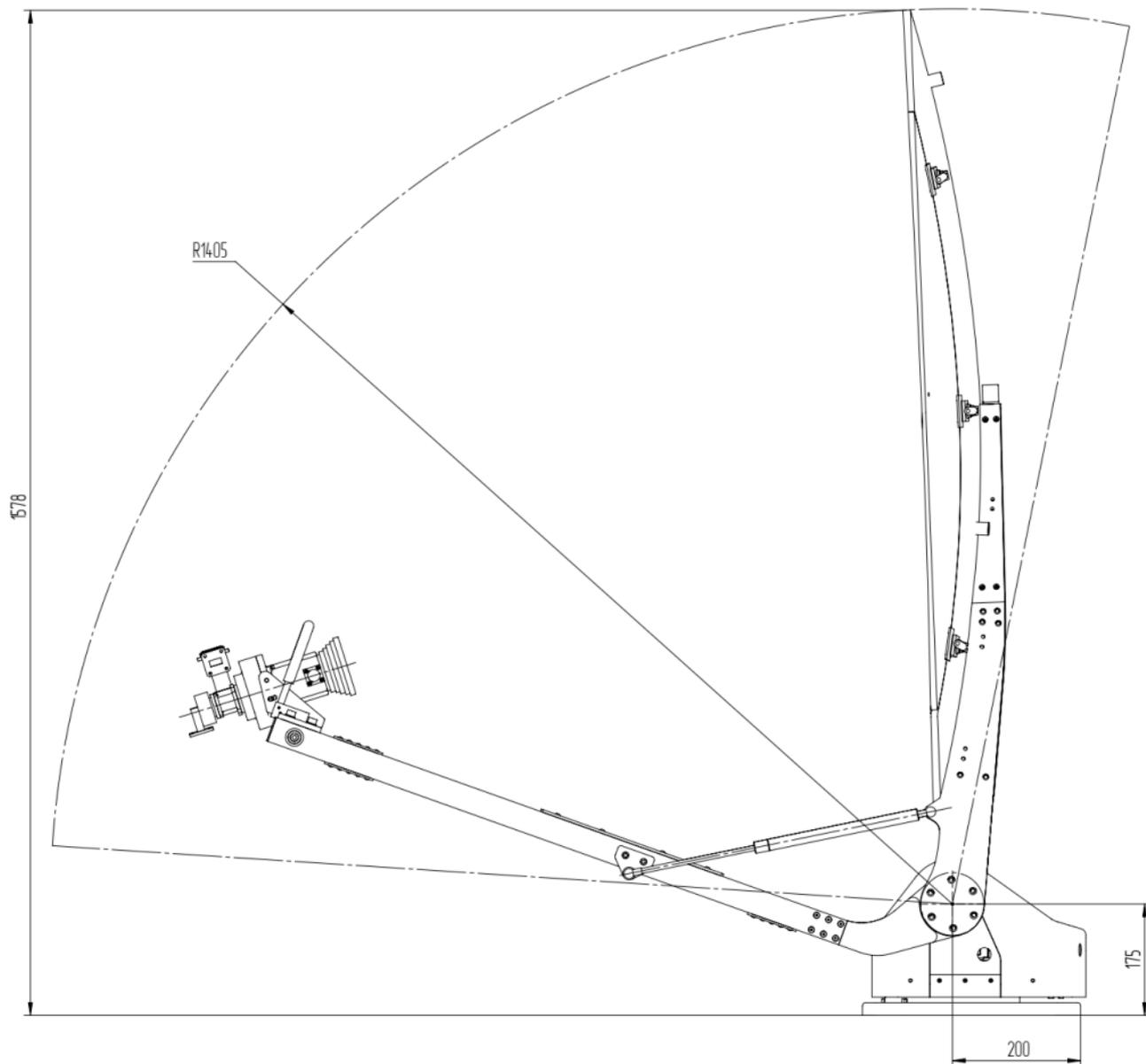


Рисунок 2 – Габаритные размеры и зоны ометания ПК в развернутом состоянии, вид сбоку

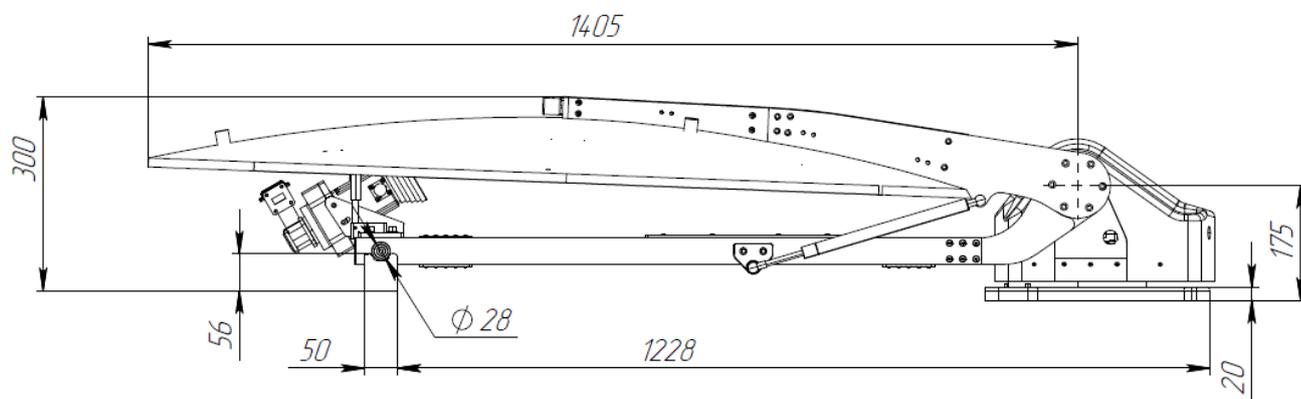


Рисунок 3 – Габаритные размеры ПК в сложенном состоянии

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
7

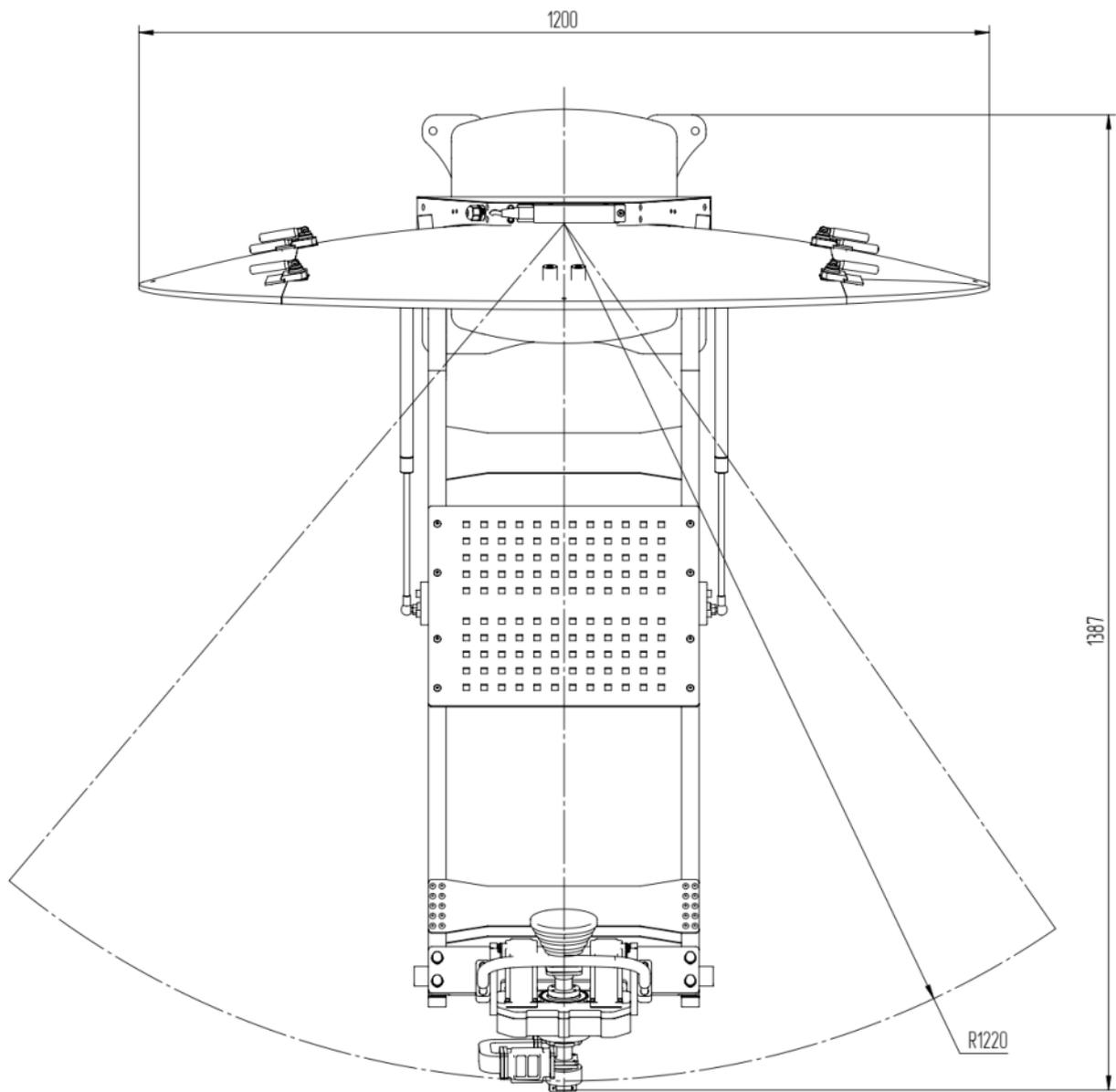


Рисунок 4 – Габаритные размеры и зоны ометания ПК в развернутом состоянии, вид сверху

1.1.2.3 Изделие обеспечивает уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации:

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| – диапазон рабочих температур для составных частей, размещаемых снаружи объекта применения, °С     | от минус 40 до<br>плюс 50 |
| – диапазон рабочих температур для составных частей, размещаемых внутри объекта применения, °С      | от минус 5 до<br>плюс 50  |
| – диапазон предельных температур, °С   | от минус 50 до<br>плюс 50 |
| – длительность воздействия механического удара многократного действия с пиковым ускорением 15g, мс | от 5 до 10                |

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
8

– синусоидальная вибрация с амплитудой ускорения 2g, Гц	200
– пониженная относительная влажность при температуре плюс 30°С, %	20
– повышенная относительная влажность при температуре плюс 35°С, %	100
– интенсивность атмосферных выпадающих осадков, мм/мин	15
– среднее значение воздушного потока, м/с	20
– максимальное значение воздушного потока, м/с	30
– атмосферное пониженное давление, мм рт. Ст.	450

### 1.1.3 Состав

В состав ПК ТИШЖ.464416.003 входят:

– антенный пост 1,2 м ТИШЖ.464659.062, включая:

- офсетная углепластиковая антенна (1 шт.);
- опорно-поворотное устройство (1 шт.);
- концевые выключатели (4 шт.);
- датчик углового положения (2 шт.);
- двигатели (2 шт.);

– система наведения антенны ТИШЖ.468331.217, включая:

- блок управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.120-04 (1 шт.);
- приемник сигнала наведения ПСН-К ТИШЖ.468173.002 (1 шт.);
- бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А)

ТИШЖ.468266.109 (1 шт.);

– комплект сменных облучающих устройств ТИШЖ.302399.009-01, включая:

• облучатель Ку – диапазона 2-портовый с устройством вращения облучающего устройства

- конвертор Ку – диапазона RS1308I-1N (2 шт.);

– блок питания +27/15 В ТИШЖ.436311.043 (1 шт.);

– комплект кабелей ТИШЖ.685694.013-01;

– преобразователь интерфейсов MOXA NPort 5232-T;

– комплект ЭД;

– комплект запасных частей ЗИП ТИШЖ.464416.003 ЗИ.

### 1.1.4 Устройство и работа

ПК ТИШЖ.464416.003 с антенной SNG 1,2 м (Ку-диапазонов) обеспечивает возможность приема и передачи информации через КА на ГСО с использованием

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

					ТИШЖ.464416.003 РЭ		Лист
							9
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата			

антенны типа SNG с эквивалентным диаметром рефлектора 1,2 м в Ku-диапазоне с линейной поляризацией.

Функциональная схема ПК приведена на рисунке 5.

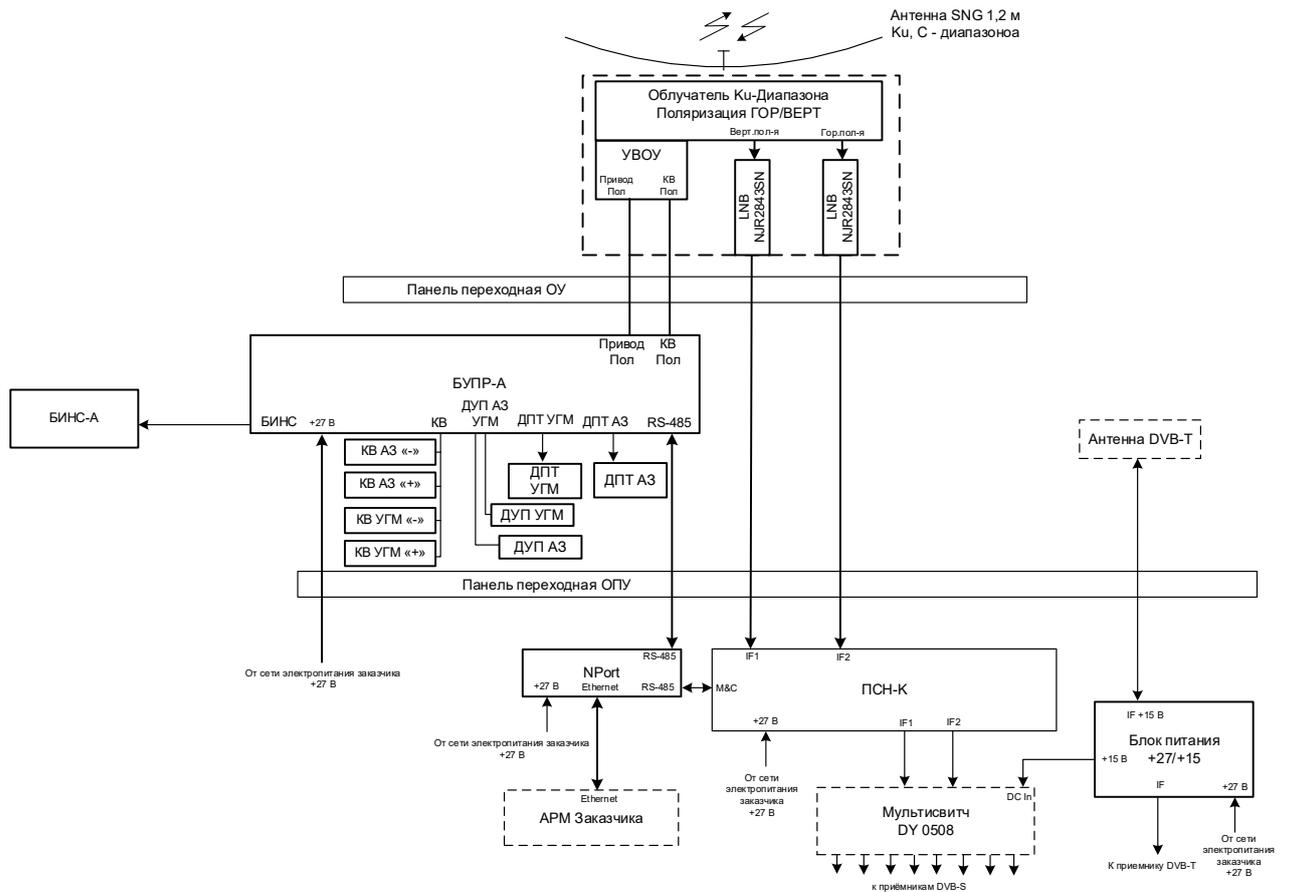


Рисунок 5 – Функциональная схема ПК

На крыше автотранспортного средства расположена следующая аппаратура ПК:

- Антенный пост 1,2 м Ku-диапазонов ТИШЖ.464659.062 – 1 шт.;
- БИНС-А ТИШЖ.468266.109 – 1 шт.

В аппаратной расположена следующая аппаратура АП:

- Блок управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.120-04 – 1 шт.;
- Приемник сигнала наведения ПСН-К ТИШЖ.468173.002 – 1 шт.;
- Блок питания +27/15 В ТИШЖ.436311.043 – 1 шт.

В аппаратной оборудование ПК располагается в 19" монтажном шкафу. Для расположения аппаратуры ПК в монтажном шкафу требуется 4У.

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
10

Аппаратура	Количество в АП, шт.	Высота, U
Приемник сигнала наведения ПСН-К ТИШЖ.468173.002	1	1
Блок управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.120-04	1	2
Блок питания +27/15 В ТИШЖ.436311.043	1	1
	ИТОГО:	4

Преобразователь интерфейсов MOXA NPort 5232-T располагается с тыльной стороны монтажного шкафа.

Дистанционный контроль и управление работой ПК осуществляется от АРМ Заказчика через преобразователь интерфейсов, расположенный в аппаратной. Интерфейс M&C между аппаратурой ПК и преобразователем интерфейсов – RS-485. Интерфейс M&C между преобразователем интерфейсов и АРМ Заказчика – Ethernet.

От АРМ Заказчика обеспечивается доступ (дистанционный контроль и управление) аппаратурой ПК.

#### 1.1.5 Режимы наведения

Система наведения антенны ПК обеспечивает наведение антенны в следующих режимах:

- ручном;
- программном (по целеуказаниям), поступающим от АРМ Заказчика;
- автосопровождение в режиме экстремального автомата;
- первоначальный поиск и наведение на КА.

#### 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

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

					ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						11
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		

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.

### 1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Оборудование изделия упаковывается в штатную упаковку предприятия-изготовителя.

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

## 1.2 Описание и работа составных частей ПК

### 1.2.1 Антенный пост 1,2 м

В состав антенной системы 1,2 м входят:

- офсетная углепластиковая антенна 1,2 м – 1 шт.;
- опорно-поворотное устройство (ОПУ) – 1 шт.;
- Двигатель (с энкодером и датчиком Холла) МВЕ70.4.5.Т.Е – 2 шт.;
- Датчик углового положения UCD-SLF1B-1616-R100-2RW – 2 шт.;
- Концевой выключатель E2E-X1R5F2 – 4 шт.

Эквивалентный диаметр рефлектора – 1,2 м. Тип антенны – офсетная. Материал рефлектора – углепластик.

Тип ОПУ – азимутально-угломестное. Сектора вращения ОПУ:

- по азимуту  $\pm 170^\circ$ ;
- по углу места  $5^\circ \dots 80^\circ$ .

Скорость вращения ОПУ:

- по азимуту  $0.1 \dots 3^\circ/\text{с}$ ;
- по углу места  $0.1 \dots 3^\circ/\text{с}$ .

Конструкция держателя облучателя антенны обеспечивает установку аппаратуры с массой не более 8 кг.

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

					<b>ТИШЖ.464416.003 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		12

## 1.2.2 Преобразователь интерфейсов t N-Port 5232-T

Управление блоками БУПР-А, ПСН-К, БИНС-А осуществляется по протоколу RS-485. Для преобразования последовательного интерфейса применяется преобразователь интерфейсов NPort 5232.

Внешний вид преобразователя интерфейсов представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Внешний вид преобразователя интерфейсов

Основные технические характеристики преобразователя интерфейсов приведены в таблице 2.

Таблица 2– Основные технические характеристики преобразователя интерфейсов NPort 5232

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Количество портов для последовательных интерфейсов RS-422/485	2
Количество портов Ethernet интерфейса	1
Тип разъема для интерфейсов RS-232/422/485, Ethernet	RJ45 (8-конт.)
Скорость передачи данных, бит/сек	от 110 до 230000
Потребляемая мощность от сети постоянного тока 12-48 В, Вт	3,6
Напряжение электропитания, В	12...48
Габариты, (Ш x Г x В), мм	90 x 100 x 22
Вес нетто, кг	0,36

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
13

### 1.2.3 Блок питания +27/15 В

Блок питания +27/15 В предназначен для обеспечения электропитанием ОУ и оборудование заказчика постоянным напряжением 27 В или 15 В.

Внешний вид блока питания +27/15 В со стороны лицевой и задней панелей представлен на рисунке 7.



Рисунок 7 – Внешний вид блока питания +27/15 В

Основные параметры блок питания +27/15 В представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные параметры БП+27/15 В

Наименование параметра, размерность	Значение
Напряжение постоянного тока на выходе, В	+15
Номинальный ток, А	5
Входное напряжение, В	+27
Масса, кг, не более	3,9

### 1.2.4 Комплект сменных облучающих устройств

Комплект облучающих устройств представлен облучателем Ки-диапазона 2-портовый с устройством вращения облучающего устройства и конверторами Ки-диапазона RS1308I-1N. Конверторы имеют два одновременно работающих выхода.

Технические параметры конверторов приведены в таблице

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						14

Технические характеристики комплекта облучающих устройств приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Технические характеристики комплекта облучающих устройств

Наименование параметра, размерность	Значение
Диапазон рабочих частот ОУ, ГГц:	от 10,70 до 12,75
Поляризация - порт 1 - порт 2	линейная вертикальная линейная горизонтальная
Диапазон рабочих частот конверторов, ГГц: Конвертор Ку-диапазона нижний поддиапазон верхний поддиапазон	10,7 – 11,7 11,7 – 12,75
Промежуточная частота конверторов, МГц Конвертор Ку-диапазона - нижний поддиапазон - верхний поддиапазон	950 - 1950 950 - 2000
Сектор вращения облучающего устройства по поляризации, °	от минус 95 до плюс 95
Скорость вращения поляризации, °/с	от 0,1 до 3

Внешний вид конвертора Ку-диапазона RS1308I-1N показан на рисунке 8



Рисунок 8 – Внешний вид конвертора Ку-диапазона RS1308I-1N

Таблица 5– Технические характеристики Ку-диапазона RS1308I-1N

Наименование параметра, размерность	Значение
Входной диапазон, ГГц	10,7 – 12,75
Выходной диапазон, МГц	950 – 2000
Частота опорного генератора, ГГц	9,75 / 10,75
Нестабильность частоты опорного генератора	± 25 кГц
Тип входного волноводного фланца	WR-75
Тип выходного РЧ соединителя	N(f)
Количество одновременно работающих выходов	2

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
15

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) (Д x Ш x В), мм	140x42,5x40
Масса, кг	0,47

### 1.2.5 Система наведения антенны

#### 1.2.5.1 Приемник сигнала наведения ПСН-К

Приемник сигнала наведения ПСН-К ТИШЖ.468173.002 (ООО «Технологии Радиосвязи») предназначен для работы в составе ЗС и телевидения и формирования сигнала наведения, пропорционального уровню принимаемого ЗС радиочастотного сигнала по одному из четырех каналов.

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



Рисунок 9 – Приемник сигнала наведения ПСН-К

Основные технические данные приемника сигнала наведения ПСН-К приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные технические данные приемника ПСН-К

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	от 950 до 2175
Шаг перестройки частоты, кГц	1
Полоса обзора, кГц	1000
Полоса пропускания, кГц	Программируемая, от 0,5 до 500
Разрядность АЦП	12

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						16

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Размерность FFT, бит	4096
Встроенный аттенюатор (отключаемый), дБ, не более	20
Полоса оцифровки, МГц	2
Уровень входного сигнала, дБм	от минус 120 до минус 20
Коэффициент шума (при максимальном усилении), дБ, не более	8
Диапазоны аналогового сигнала наведения, В	программируемый, от 0 до 10 от 0 до 5 от 0 до 2,5
Крутизна выходного напряжения, В/дБ	программируемая, 0,1 ; 0,5 ; 1,0 ; 2,0
Количество входов/выходов	4/4
Количество обрабатываемых каналов	1
Интерфейс дистанционного режима контроля и управления	RS-485
КСВН входа, не более	1,6
Напряжение питания от сети постоянного тока, В	27±2
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Габаритные размеры (без соединителей), ДхШхВ, мм, не более	485 x 425 x 46
Масса, кг, не более	5,7

Детальное описание технических характеристик и работы блока ПСН-К приведено в [5].

#### 1.2.5.2 Блок управления приводами БУПР-А

Блок управления приводами антенны БУПР-А ТИШЖ.468383.120-04 (ООО «Технологии Радиосвязи») предназначен для реализации алгоритмов управления наведения антенны в заданное направление по командам, поступающим с АРМ Заказчика.

Внешний вид БУПР-А со стороны лицевой и задней панелей приведены на рисунке 10.

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
17



Рисунок 10 – Внешний вид БУПР-А (лицевая и задняя панель)

Основные технические характеристики БУПР-А приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Основные технические характеристики БУПР-А

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип управляемых электродвигателей приводов антенны	бесщеточные двигатели постоянного тока
Аналоговый сигнал наведения, В	(0 ... 10) В
Интерфейс датчиков углового положения антенны	SSI
Интерфейс дистанционного контроля и управления М&С	RS-485
Длина кабелей управления и сигнальных кабелей между БУПР-А и оборудованием на антенне, м	не более 10
Напряжение электропитания, В	+27

Инв.Пододт.	Подп. и дата
	Инв.Пододбл.
Инв.Пододт.	Взам. инв.№
	Подп. и дата

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
18

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Длина x Ширина x Высота, мм	450x484x88
Масса, кг, не более	5,5

Более детальное описание технических характеристик и работы БУПР-А приведено в [6].

### 1.2.5.3 Бесплатформенная инерциальная навигационная система

Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) ТИШЖ.468266.109, внешний вид которой представлен на рисунке 11, обеспечивает получение и выдачу в систему наведения антенн данных о местоположении объекта и углов ориентации (азимут, крен, тангаж).



Рисунок 11 – Внешний вид БИНС-А ТИШЖ.468266.109

БИНС-А ТИШЖ.468266.109 представляет собой решение на основе навигационного приемника ГЛОНАСС/GPS на базе чипсета ST Microelectronics STA8088EX, 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;

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
19

- 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 допуска);
- признаки калибровки гироскопа, акселерометра, калибровки магнитометра;
- признак валидности данных от приемника GLONASS/GPS.

Основные параметры навигационной системы БИНС-А представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Основные параметры навигационной системы БИНС-А

Наименование параметра, размерность	Значение
Диапазон углов измерения в локальной системе координат, градусов, не менее:	
- крен	±90
- тангаж	±90
- курс	0...360
СКО измерения углов, градусов, не более:	
- крен	±1
- тангаж	±1
- курс	+/-5

Инв.№подгл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Информационная таблица	Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
												20

Наименование параметра, размерность	Значение
Чувствительность навигационного приемника, дБм, тип.	-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	+27
Ток потребления, А, не более	0.4
Время прогрева после включения, минут, не более	15
Относительная влажность при температуре 25 °С, %, не более	80
Габаритные размеры, мм	140x65x24
Масса, кг	0,3

Детальное описание технических характеристик и работы блока БИНС-А приведено в [7].

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
21

## 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, указания, изложенные в документации изготовителя оборудования, правила пожарной безопасности, действующие на территории Российской Федерации, и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

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

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						22

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

2.1.6 Обслуживающему персоналу запрещается:

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

## 2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия

### 2.2.1 Монтаж изделия

ПК монтируется на опорной площадке на крыше транспортного средства. Заказчиком заранее должна быть изготовлена и установлена площадка с посадочными местами для крепления опорной площадки антенны. Габаритный размер опорной площадки антенны ПК показан на рисунке 12.

Габаритный чертеж альтернативной опорной площадки изображен на рисунке 13.

При необходимости удлинения кабеля между антенной DVB-T (оборудование Заказчика) и переходной панелью использовать кабель ВЧ ТИШЖ.468661.010 из состава ЗИП.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
23

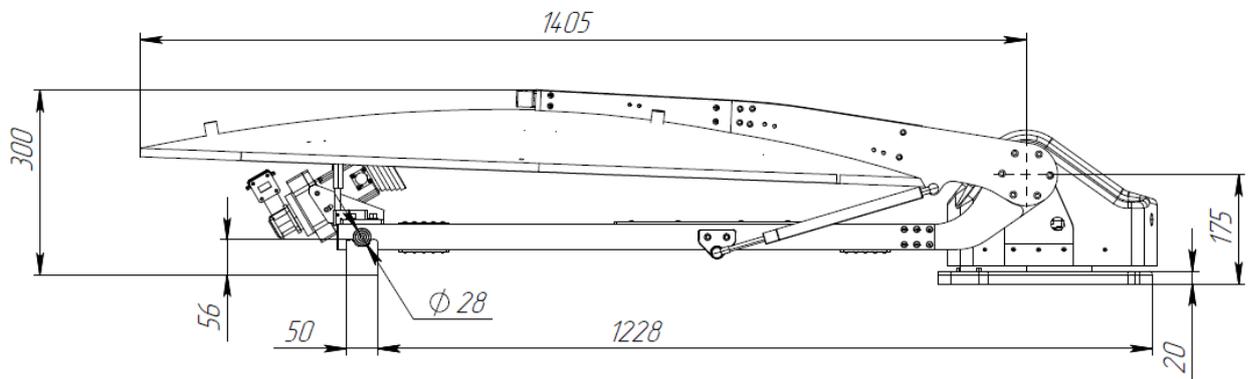
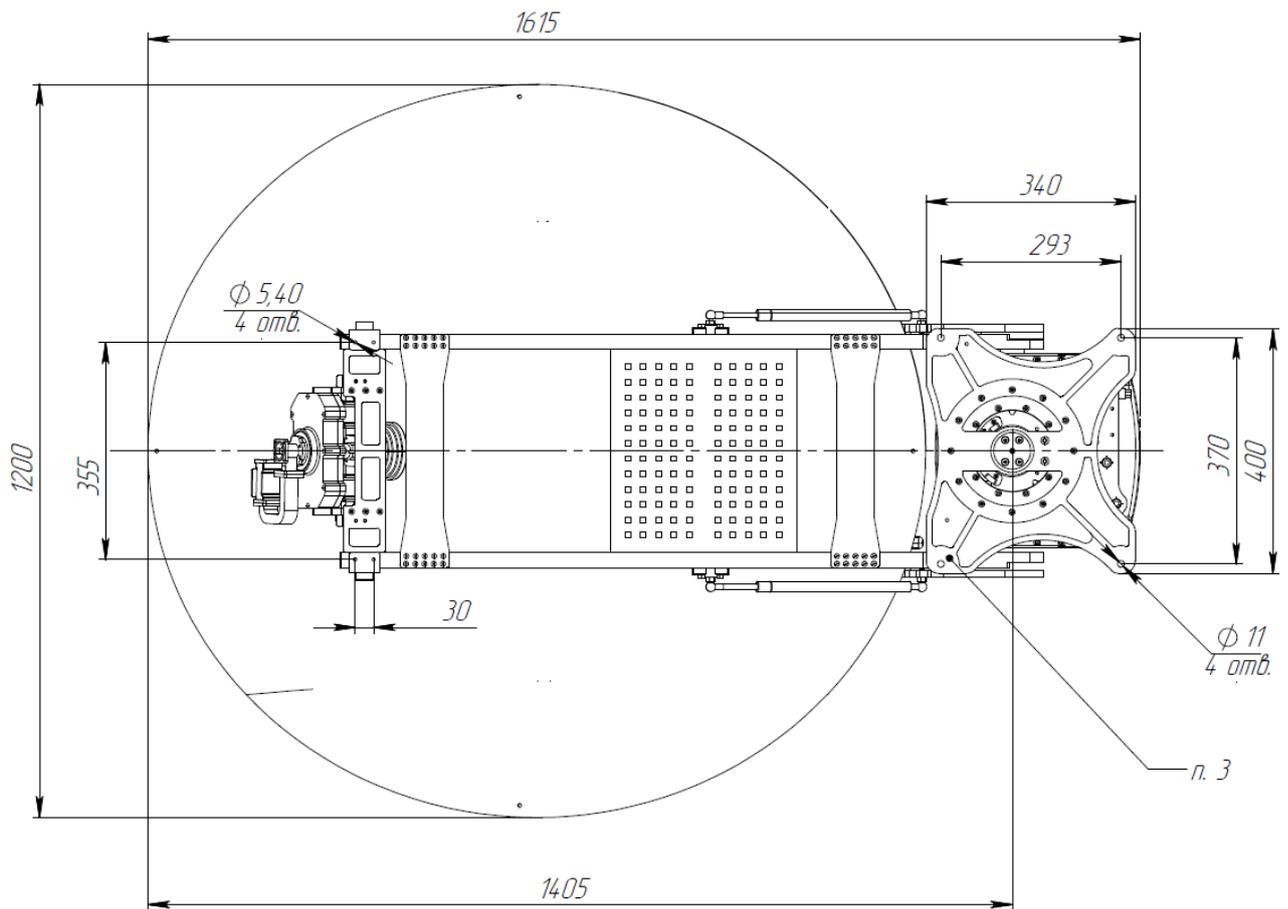


Рисунок 12 – Габаритные размеры опорной площадки

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
24

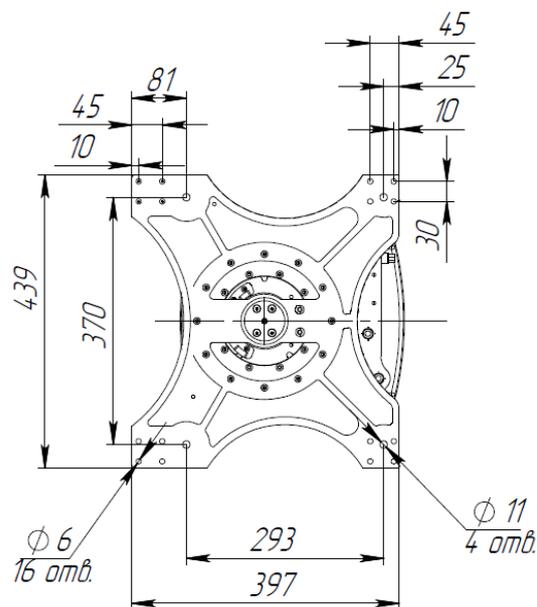


Рисунок 13 – Габаритные размеры опорной площадки

Монтаж ПК выполняется в следующей последовательности:

- 1) Установить и закрепить опорную площадку антенны в предназначенных для этого посадочных местах в соответствии с габаритными чертежами.
- 2) Проверить и убедиться, что все кабели изделия смонтированы на ОПУ.
- 3) Разместить аппаратуру внутреннего размещения внутри аппаратной.
- 4) Проложить и подключить кабели к наружному и внутреннему оборудованию изделия согласно схеме электрической [3, 4].

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

- 5) Подключить оборудование ПК к контуру заземления объекта с учетом требований соответствующих разделов ЭД на составные части ПК.
- 6) Подать электропитание на блоки от сети объекта.
- 7) Включить оборудование, запустить программу управления СПО.
- 8) При возникновении отличных показаний ДУП по УГМ (значение парковочного угла, регистр №86) и по АЗ (значение должно быть равно 0) провести калибровку антенны.

**ВНИМАНИЕ! Калибровка антенны проводится только в запаркованном состоянии! См. по тексту процедуру настройки изделия 3.2.2.**

- 9) Выдать команду открытия антенны и дождаться ее завершения.
- 10) Установить облучатель для соответствующего диапазона частот. Облучатель фиксируется двумя барашками.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
25

11) Подключить радиочастотные кабели к облучателю согласно схеме электрической.

12) Проверить работоспособность блоков согласно руководствам на составные части ПК.

13) 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.

### 2.2.2 Демонтаж изделия

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

Инв.№подг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ					Лист
										26
					Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	

### 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 [1], 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

Электропитание изделия осуществляется от сети постоянного тока 27В, являющимся опасным для жизни, поэтому при подготовке изделия к работе обслуживающий технический персонал должен строго соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего РЭ и в ЭД на составные части изделия.

##### 3.2.2 Подготовка изделия к работе

Настройка системы производится после монтажа ПК на месте монтажа при первоначальном включении АП или после проведения технологических работ (при необходимости).

Алгоритмы функционирования определяются вводимыми с АРМ режимами работы и программными настройками ПК.

Настройка системы должна производиться в следующем объеме и последовательности:

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						27

- 1) проверка правильности монтажа ПК;
- 2) проверка настроек интерфейса обмена;
- 3) первичная проверка работоспособности;
- 4) первичное конфигурирование системы;
- 5) проверка работы КВ;
- 6) юстировка и привязки шкал ДУП антенны к истинному направлению.

### 3.2.2.1 Проверка правильности монтажа ПК

Проверка правильности монтажа ПК производится сравнением смонтированного ПК со схемой электрической соединений Э4 [3].

При обнаружении несоответствия схемы подключений аппаратуры схеме соединений Э4 провести соответствующий перемонтаж аппаратуры или кабельных соединений.

### 3.2.2.2 Настройка интерфейса обмена

Подать напряжение электропитания на оборудование внутреннего размещения.

Проверить сетевые настройки АРМ и комплекса в целом. Заводские сетевые настройки приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Заводские сетевые настройки изделия

Наименование оборудования	Сетевой адрес
АРМ	192.168.127.1
Асинхронный сервер NPort	192.168.127.254

Управление блоками осуществляется через асинхронный сервер NPort по интерфейсу RS-485. Параметры портов управления асинхронного сервера приведены на рисунке 14.

Serial Settings						
Baud rate	Data bits	Stop bits	Parity	FIFO	Flow ctrl	Interface
115200	8	2	None	Enable	None	RS-485 2Wire
115200	8	2	None	Enable	None	RS-485 2Wire

Рисунок 14 – Параметры портов управления асинхронного сервера NPort

При запуске СПО в настройках соединения требуется проверить соответствующие параметры портов и нажать кнопку «Открыть порт» для каждого устройства.

При установлении соединения ПО со всеми блоками комплекса считать настройку правильной.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						28

### 3.2.2.3 Первичная проверка работоспособности

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

Первичная проверка работоспособности производится в следующем порядке:

- включить электропитание блоков, входящих в состав системы.
- проконтролировать корректную загрузку программного обеспечения на блоках БУПР-А, ПСН-К, асинхронного сервера RS-422/485 в Ethernet (отсутствие индикации об аварии и функционирование ЖКИ).
  - в СПО проконтролировать считывание данных (наличие обмена) с аппаратурой – БУПР-А, ПСН-К;
  - в СПО проконтролировать отсутствие ошибок аппаратуры – БУПР-А, ПСН-К;
  - выполнить команду открытия антенны
  - в режиме «Ручной» произвести перемещение антенны влево и вправо в азимутальной плоскости, визуальное проконтролировать корректное перемещение антенны (в заданном направлении), проконтролировать корректное считывание данных от ДУП АЗ (перемещение может задаваться из окна СПО);
  - в режиме «Ручной» произвести перемещение антенны вверх и вниз в угломестной плоскости, визуальное проконтролировать корректное перемещение антенны (в заданном направлении), проконтролировать корректное считывание данных от ДУП УГМ (перемещение может задаваться из окна СПО).

### 3.2.2.4 Настройка работы КВ

#### 3.2.2.4.1 Настройка

При первичном конфигурировании системы необходимо произвести следующие настройки:

- установить значения программных КВ по АЗ:
  - левый – на значение «-170», регистр №18;
  - правый – на значение «+170», регистр №19.
- установить значения программных КВ по УГМ:
  - нижний – на значение «5», регистр №20;
  - верхний – на значение «80», регистр №21.

Установить режим работы концевых выключателей «только программные» - регистр №42 значение 2.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						29

*Примечание - Значение ограничения программных концевиков выставляется программно и может отличаться от описанной выше конфигурации. В данной конфигурации изделия аппаратный концевик «нижний» применяется для калибровки.*

### 3.2.2.4.2 Проверка работоспособности программных КВ

Провести проверку работоспособности программных КВ в следующей последовательности:

1) проверка работоспособности (срабатывания) левого программного КВ АЗ:

- в режиме «Ручной» из окна СПО задать команду «Движение влево»;
- контролировать движение антенны влево (против часовой стрелки) по показаниям ДУП;
- проконтролировать срабатывание левого программного КВ в заданном значении («-170») по остановке антенны и индикации «Срабатывание левого программного КВ» на виртуальной панели СПО.

2) проверка работоспособности (срабатывания) правого программного КВ АЗ:

- в режиме «Ручной» с передней панели или из окна СПО задать команду «Движение вправо»;
- контролировать движение антенны вправо (по часовой стрелке) по показаниям ДУП;
- проконтролировать срабатывание правого программного КВ в заданном значении («+170») по остановке антенны и индикации «Срабатывание правого программного КВ» на виртуальной панели СПО.

3) проверка работоспособности (срабатывания) нижнего программного КВ УМ:

- в режиме «Ручной» из окна СПО задать команду «Движение вниз»;
- контролировать движение антенны вниз по показаниям ДУП;
- проконтролировать срабатывание нижнего программного КВ в заданном значении («+5») по остановке антенны и индикации «Срабатывание нижнего программного КВ» на виртуальной панели СПО.

4) проверка работоспособности (срабатывания) верхнего программного КВ УМ:

- в режиме «Ручной» с виртуальной панели СПО задать команду «Движение вверх»;
- контролировать движение антенны вверх по показаниям ДУП;

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						30

– проконтролировать срабатывание верхнего программного КВ в заданном значении («+80») по остановке антенны и индикации «Срабатывание верхнего программного КВ» на виртуальной панели СПО.

### 3.2.2.5 Регулировка люфта азимутального привода

Для проведения работ необходимо использовать следующие инструменты:

- Набор шестигранных ключей;
- Крестовая и шлицевая отвёртки;
- СПО (или замещающая ее программа для мониторинга показателей антенны);
- Анализатор спектра (при отсутствии возможности мониторинга наличия принимаемого сигнала при помощи СПО).

При проведении регулировки люфта необходимо наличие всех элементов системы наведения и ВЧ-оборудования.

Порядок регулировки люфта по азимутальной оси:

- 1) Отключить ПК от питания.
- 2) Снять защитный кожух приводной части ОПУ, выкрутив крепежные винты.
- 3) Ослабить кронштейн редуктора, ослабив винты. Выкрутить винты поджатия (смотри рисунок 15).
- 4) Сдвинуть редуктор в направлении ведомого зубчатого колеса до упора, но без чрезмерного усилия. Зафиксировать кронштейн редуктора. Направление движения редуктора показано на рисунке 15.

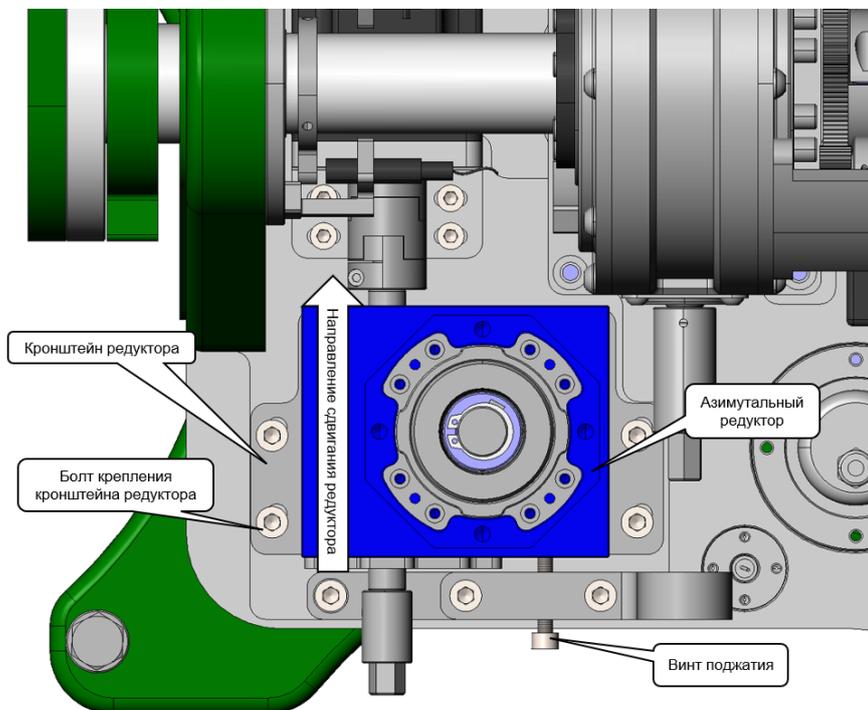


Рисунок 15 – Общий вид азимутальной приводной части

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
31

5) Произвести проверку движения антенны в ручном или механическом режиме (при помощи воротка) по время рабочему диапазону. Контролировать свободное вращение. При движении антенны не должно быть «хрустов» и закусываний шестерни.

6) В случае, если движение антенны затруднено, появились «хрусты» и/или закусывания, то необходимо ослабить кронштейн редуктора и отодвинуть его на 1-3 мм в обратном направлении от ведомого зубчатого колеса. Зафиксировать кронштейн двигателя.

7) Повторить проверку по п. 5).

8) При отсутствии замечаний по п. 5) произвести проверку вращения антенны по всему диапазону при помощи работающего двигателя. Для этого необходимо подключить питание к ПК.

9) При отсутствии замечаний по п. 8) и уменьшения люфта до минимальных значений проверить надежность фиксации кронштейна редуктора и закрутить болты поджатия до упора.

10) Навести антенну на КА («маяк»)

11) При помощи СПО или анализатора спектра отследить отчетливый прием сигнала КА.

12) Держась за держатель облучателя, раскачать антенну по азимуту вправо/влево в течении нескольких секунд. Прекратить раскачивание и проверить наличие получаемого сигнала с КА.

13) При наличии сигнала (вне зависимости от временной потери в процессе раскачивания) люфт считается устраненным.

14) В случае если сигнал с КА отсутствует повторить пп. 1-12.

15) В случае повторного отрицательного результата связаться с предприятием – изготовителем для получения консультации по устранению неисправности.

### 3.2.2.6 Юстировка и привязка шкал ДУП антенны к истинному направлению

Процедура калибровки приводов антенн после смещения положения приводов азимута и/или угла места в выключенном состоянии, возникшего в процессе сборки, транспортировки или ремонта антенны.

Предусмотрено 2 варианта калибровки:

1. Калибровка ДУП по заводским настройкам.
2. Калибровка ДУП по спутнику.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
32

### 3.2.2.6.1 Калибровка ДУП по заводским настройкам

Калибровка ДУП по заводским настройкам выполняется в следующей последовательности:

- 1) Отключить программные концевые выключатели ОПУ (регистр №42 значение 1).
- 2) Установить ОПУ в запаркованное положение по азимуту и углу места.
- 3) Убедиться в срабатывании аппаратного концевика по углу места в запаркованном положении.
- 4) Записать значение «1» в регистр №65504.
- 5) Ожидать в течение 30 секунд завершения калибровки.
- 6) В случае показания ДУП по азимуту «0» и по углу места равным значению парковочного угла (регистр №86) считать результат калибровки положительным, а ОПУ готовым к эксплуатации. По окончании калибровки включить программные концевые выключатели (регистр №42 значение 2).

### 3.2.2.6.2 Калибровка ДУП по спутнику

- 1 Калибровка ДУП по спутнику выполняется в следующей последовательности:
- 2 Убедиться с помощью измерительных устройств, что опорно-поворотное устройство (ОПУ) антенны установлено вертикально с точностью не хуже 0.1 диаграммы направленности антенны. В качестве измерительных устройств могут быть использованы уровни, инклинометры и другие измерительные средства с требуемой точностью.
- 3 Провести калибровку антенны по п. 3.2.2.7.1.
- 4 Выполнить раскрытие антенны и навести на максимум сигнала КА с известным углом места.
- 5 Вычислить и записать значение установки по углу места (регистр 12) так, чтобы показания ДУП по углу места соответствовали расчетному углу места для выбранного КА.
- 6 Скорректировать значение парковочного угла (регистр №86) в соответствии со смещением абсолютного угла места антенны.
- 7 Проверить функционирование режима закрытия антенны. Скорректировать угол парковки антенны.
- 8 Юстировка по спутнику окончена.

Ив.№подг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№дубл.	Подп. и дата
-----------	--------------	-------------	-----------	--------------

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
33

### 3.3 Использование изделия

3.3.1 При использовании изделия, электропитание которого осуществляется от сети постоянного тока с напряжением питания 27 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 ПК к наведению антенны на КА в любом из предусмотренных режимов работы.

В процессе использования изделия необходимо проводить:

- постоянный контроль состояния оборудования и проверку его работоспособности посредством СПО дистанционного контроля и управления с АРМ;
- своевременное техническое обслуживание (ТО) в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

### 3.4 Возможные аварии и неисправности

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

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

3.4.3 Для обнаружения электрических неисправностей радиоэлементов блоков изделия необходимо проводить проверку работоспособности изделия в целом согласно п. 3.2.2 и блоков изделия согласно их ЭД, в которой приведены основные возможные неисправности и способы их устранения.

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

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

3.4.6 Вышедший из строя блок (устройство) из состава изделия ремонту на месте эксплуатации не подлежит. Неисправный блок, после проведения предварительного

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						34

определения дефекта согласно их ЭД, указанной в ссылочных документах в конце настоящего РЭ, должен направляться предприятию-изготовителю или поставщику в таре предприятия-изготовителя вместе с сопроводительными документами (в соответствии с договором на поставку изделия).

### 3.5 Действия в экстремальных условиях

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

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

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ				Лист
									35
					Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата

#### 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» ведомости ЗИП. 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.

##### 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

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						36

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.

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 простои изделия.

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.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						37

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 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];
- проверка аппаратных концевиков;
- проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления устройств и блоков изделия;

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
38

- 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;

- очистить 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 10.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						39

Таблица 10 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Смазка ЦИАТИМ-211, Литол-24, либо аналог, г	250
Ветошь хлопчатобумажная ГОСТ 4643-75, м <sup>2</sup>	10
Кисть с синтетической щетиной плоская № 30, шт.	1
Лента самослипающаяся ЛЭТСАР-КФ 0,5	1
Салфетки чистящие влажные в тубе (100 шт.) для лицевых панелей блоков, туба	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;
- 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;
- чехлы заварить, удалив из них излишки воздуха;
- упакованные в чехлы блоки уложить в упаковочную тару;

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
40

- 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.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						41
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		

## 5 Текущий ремонт

5.1 ПК является контроле- и ремонтпригодным изделием. Проверка технического состояния аппаратуры, обнаружение отказов и повреждений основаны на контроле качества работы изделия посредством диагностических возможностей систем встроенного контроля оборудования и СПО, установленного на АРМ Заказчика.

5.2 При возникновении неисправности в процессе эксплуатации изделия выполнить проверку работоспособности в соответствии с указаниями, приведенными в п. 3.2.2 настоящего РЭ.

*Примечание - Поиск неисправностей, отказов и повреждений, проведение ремонтных и восстановительных работ на оборудовании, а также проведение тестовых проверок может проводиться без прекращения функционирования изделия в целом с АРМ Заказчика по интерфейсу M&C.*

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

5.4 Ремонт неисправных блоков, устройств изделия, связанный с вскрытием корпуса, должен производиться предприятием-изготовителем или специализированным центром сервисного обслуживания, имеющим доверенность от предприятия - изготовителя на право проведения ремонтных работ.

5.5 Предприятие-изготовитель оборудования ремонт отказавших блоков проводит бесплатно в течение гарантийного срока и по договору в послегарантийный период эксплуатации.

5.6 При проведении ремонтных работ следует соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ.

5.7 После установки исправного блока, устройства (нового или прошедшего ремонт) взамен вышедшего из строя необходимо проверить работоспособность изделия в соответствии с настоящим РЭ и ЭД на составные части изделия [5-7].

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						42

## 6 Хранение

### 6.1 Подготовка к хранению

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

6.1.2 При постановке на хранение изделия необходимо:

- произвести контрольное обслуживание изделия в соответствии с п. 4.3.8 настоящего РЭ;
- произвести консервацию и упаковку блоков изделия в соответствии с п. 4.4.1 и 4.4.2;
- сдать упакованные 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 ПК 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 °С;
- предельная кратковременная пониженная температура окружающего воздуха до минус 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при 25 °С.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
43

6.2.4 После длительного хранения оборудования изделия (не менее одного года в пределах срока сохраняемости изделия) рекомендуется провести его монтаж и контроль работоспособности согласно настоящего РЭ и эксплуатационной документации составных частей [5-7].

Инв.№подлг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ					Лист
										44
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:

по шоссе, без ограничений;

по грунтовой дороге и булыжникам, без ограничений

со скоростью не более 40 км/ч;

7.4 При транспортировании морским транспортом в трюмах составные части должны упаковываться в герметично опаянные полиэтиленовые пакеты.

7.5 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.

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

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

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
45

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.464416.003 РЭ					Лист
										46
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата						

Перечень принятых сокращений

АЗ	-	Азимут
АП	-	Антенный пост
АРМ	-	Автоматизированное рабочее место
БИНС-А	-	Бесплатформенная инерциальная навигационная система
БУПР-А	-	Блок управления приводами
ГСО	-	Геостационарная орбита
ДУП	-	Датчик угла поворота
ЗИП	-	Запасное имущество и принадлежности
ЗС	-	Земная станция спутниковой связи
КА	-	Космический аппарат
КВ	-	Концевой выключатель
КД	-	Конструкторская документация
ОПУ	-	Опорно-поворотное устройство
ОУ	-	Облучающее устройство
ПК	-	Приемный антенный комплекс с антенной 1,2м
ПОЛ	-	Поляризация
ПСН-К	-	Приемник сигнала наведения
ПТБ	-	Правилам техники безопасности
ПЧ	-	Промежуточная частота
РЧ	-	Радиочастота
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СПО	-	Специальное программное обеспечение
ТО	-	Техническое обслуживание
УГМ	-	Угол места
ЭД	-	Эксплуатационная документация

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ	Лист
						47

## Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.464416.003 ФО Приемный антенный комплекс с антенной 1,2 м. Формуляр.
- 2 ТИШЖ.464416.003 Приемный антенный комплекс с антенной 1,2 м. Спецификация.
- 3 ТИШЖ.464416.003 Э4 Приемный антенный комплекс с антенной 1,2 м. Схема электрическая соединений.
- 4 ТИШЖ.464416.003 ПЭ4 Приемный антенный комплекс с антенной 1,2 м. Перечень элементов.
- 5 ТИШЖ.468173.002 РЭ Приемник сигнала наведения ПСН-К. Руководство по эксплуатации.
- 6 ТИШЖ.468383.120-04 РЭ Блок управления приводами антенны БУПР-А. Руководство по эксплуатации.
- 7 ТИШЖ.468266.109 РЭ Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) Руководство по эксплуатации.
- 8 ТИШЖ.00227-02 РО Руководство оператора AntennaControl.

Инв.№подлг.		Подп. и дата		Взам. инв.№		Инв.№дубл.		Подп. и дата		
Инв.№подлг.										
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.003 РЭ					Лист
										48

