

ООО «Технологии Радиосвязи»

УТВЕРЖДЁН

ТИШЖ.464316.068 РЭ - ЛУ

Приемный комплекс 1,2 м

Ка-диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464316.068 РЭ

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

Содержание

|  |    |
|--|----|
| Введение   | 4  |
| 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА  | 4  |
| 1.1 Описание и работа ПК                                       | 4  |
| 1.1.1 Назначение   | 4  |
| 1.1.2 Технические характеристики                               | 5  |
| 1.1.3 Состав   | 9  |
| 1.1.4 Устройство и работа                                      | 9  |
| 1.1.5 Маркировка и пломбирование                               | 11 |
| 1.2 Описание и работа составных частей ПК-1,2                  | 11 |
| 1.2.1 Антенная система 1,2 м                                   | 11 |
| 1.2.2 Комплект ОУ  | 12 |
| 1.2.3 Управление ПК  | 14 |
| 1.2.4 Блок системы наведения и связи БСН-А ТИШЖ.468332.020-01  | 14 |
| 1.2.5 Блок питания +24 В                                       | 18 |
| 1.2.6 Бесплатформенная инерциальная навигационная система      | 19 |
| 1.2.7 LNB Ка-диапазона (18,2-19,2) ГГц                         | 22 |
| 1.2.8 LNB Ка-диапазона (19,2-20,2) ГГц                         | 23 |
| 1.2.9 LNB Ка-диапазона (20,2-21,2) ГГц                         | 25 |
| 2 ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И НАСТРОЙКЕ ИЗДЕЛИЯ                    | 27 |
| 2.1 Меры безопасности  | 27 |
| 2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия                        | 28 |
| 2.2.1 Монтаж изделия   | 28 |
| 2.2.2 Демонтаж изделия   | 31 |
| 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ                                  | 32 |
| 3.1 Эксплуатационные ограничения                               | 32 |
| 3.2 Подготовка изделия к использованию                         | 32 |
| 3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию | 32 |
| 3.2.2 Подготовка изделия к работе                              | 32 |
| 3.3 Использование изделия                                      | 39 |
| 3.4 Возможные аварии и неисправности                           | 39 |
| 3.5 Действия в экстремальных условиях                          | 40 |
| 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ                                     | 41 |
| 4.1 Общие указания   | 41 |
| 4.2 Меры безопасности  | 42 |
| 4.3 Порядок технического обслуживания                          | 42 |
| 4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация     | 45 |
| 4.4.1 Консервация  | 45 |
| 4.4.2 Упаковка   | 46 |
| 4.4.3 Расконсервация   | 46 |
| 4.4.4 Переконсервация  | 46 |
| 5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ   | 47 |
| 6 ХРАНЕНИЕ   | 48 |
| 6.1 Подготовка к хранению                                      | 48 |
| 6.2 Условия хранения   | 48 |
| 7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ  | 50 |
| 8 УТИЛИЗАЦИЯ   | 51 |
| ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ                                   | 52 |
| ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ  | 53 |

Перв. примен. ТИШЖ. 464316.068

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм      | Лист       | № докум. | Подпись | Дата       |
|----------|------------|----------|---------|------------|
| Разраб.  | Колесников |          |         | 01.02.2019 |
| Пров.    | Косач      |          |         | 01.02.2019 |
| Н.Контр. | Шматов     |          |         | 01.02.2019 |
| Утв.     | -          |          |         | 01.02.2019 |

ТИШЖ. 464316.068 РЭ

Приемный комплекс  
1,2 м Ка-диапазона  
Руководство по эксплуатации

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния приемного комплекса (ПК) ТИШЖ.464316.068 с антенной 1,2 м типа SNG Ka-диапазона производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия, г.Королев).

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.464316.068 [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и остальную документацию на комплекс согласно [1-3], 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.

Также перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить документацию на составные части [5-8].

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 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 |

|      |      |          |         |      |                           |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>ТИШЖ.464416.003 РЭ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                           | 3    |

1 Описание и работа  
 1.1 Описание и работа ПК  
 1.1.1 Назначение

ПК ТИШЖ.464316.068 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для приема через космические аппараты (КА) на геостационарной орбите (ГСО) с использованием антенны 1,2 м типа SNG Ка-диапазона круговой поляризации.

Внешний вид изделия ПК ТИШЖ.464316.068 показан на рисунке 1.1.1.1.



Рисунок 1.1.1.1 – Внешний вид ПК ТИШЖ.464316.068

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

|      |
|------|
| Лист |
| 4    |

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические параметры ПК ТИШЖ.464316.068 приведены в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 – Основные технические параметры ПК ТИШЖ.464316.068

| Наименование параметра, характеристики   | Значение параметра, характеристики |
|--|------------------------------------|
| Диаметр антенны, м   | эквивалент 1,2                     |
| Тип рефлектора   | офсетный                           |
| Диапазоны частот, ГГц  | от 18,20 до 21,20                  |
| Тип опорно-поворотного устройства  | азимутально-угломестное            |
| Сектора вращения:  |                                    |
| - по азимуту   | ±170°                              |
| - по углу места  | 5°...80°                           |
| Скорость углового перемещения антенны, °/с:                                    |                                    |
| - по азимуту   | от 0,1 до 2                        |
| - по углу места  | от 0,1 до 2                        |
| Количество сменных облучателей, шт.  | 3                                  |
| Интерфейс управления   | Ethernet                           |
| Габаритные размеры (в сложенном состоянии с укрытием), Ш x Г x В, мм, не более | 1726x850x720                       |
| Масса, не более, кг  | 90                                 |

1.1.2.2 Электропитание изделия осуществляется электросети 220 В 50 Гц. Потребляемая мощность не превышает 500 Вт.

Технические средства изделия 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.

Габаритные размеры и зоны ометания ПК в сложенном и развернутом состоянии представлены на рисунках 1.1.2.1-1.1.2.3.

|              |              |
|--------------|--------------|
| 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 |
|      |      |          |         |      |                    | 5    |

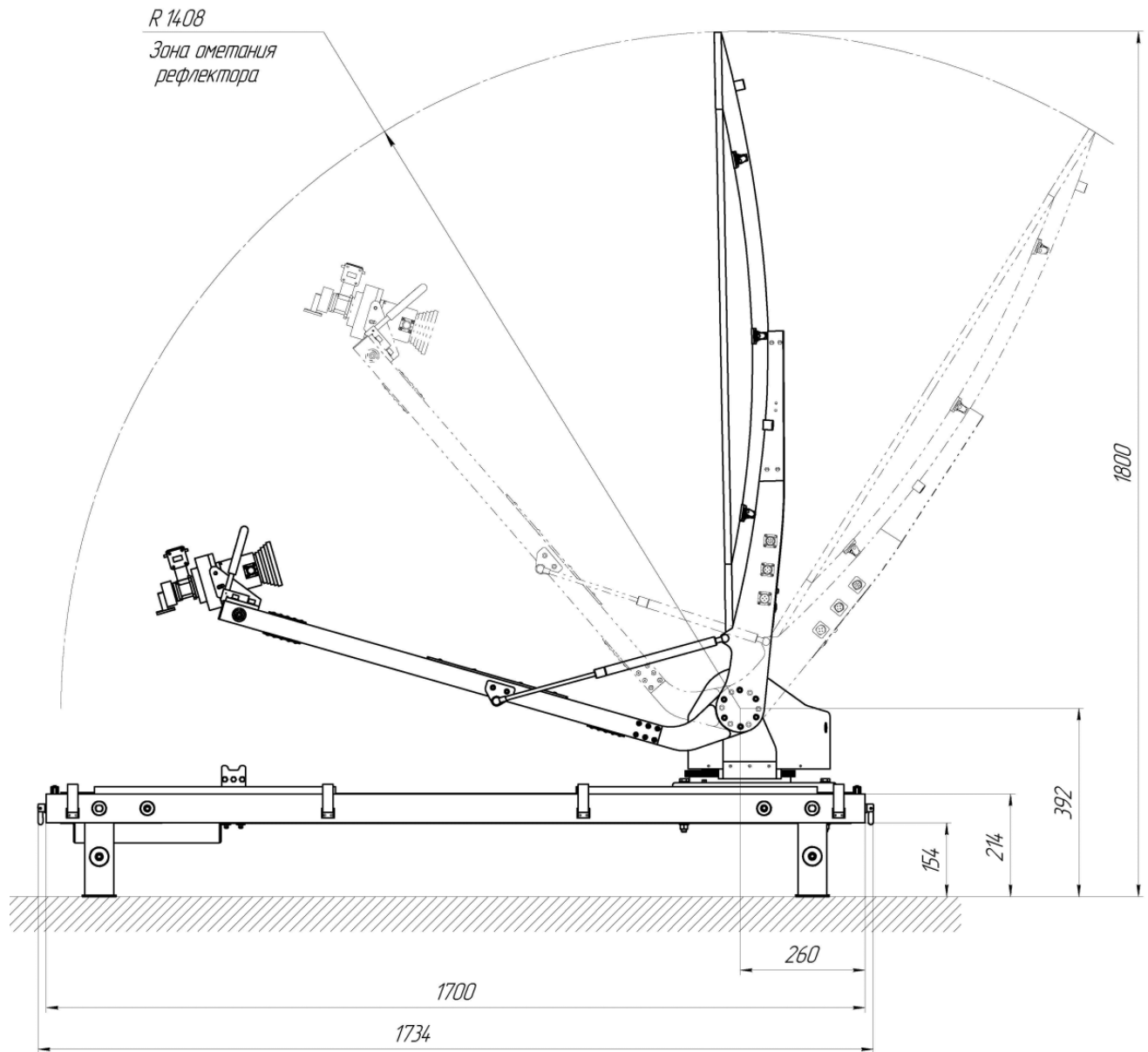


Рисунок 1.1.2.1 – Габаритные размеры и зоны ометания ПК в развернутом состоянии, вид сбоку

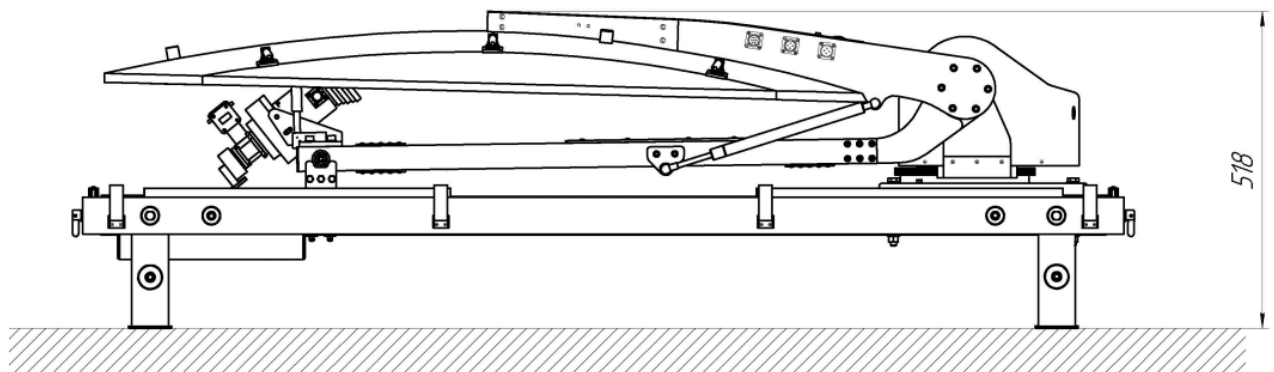


Рисунок 1.1.2.2 – Габаритные размеры ПК в сложенном состоянии

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист

6

R 1240  
Зона  
ометания  
стрелы

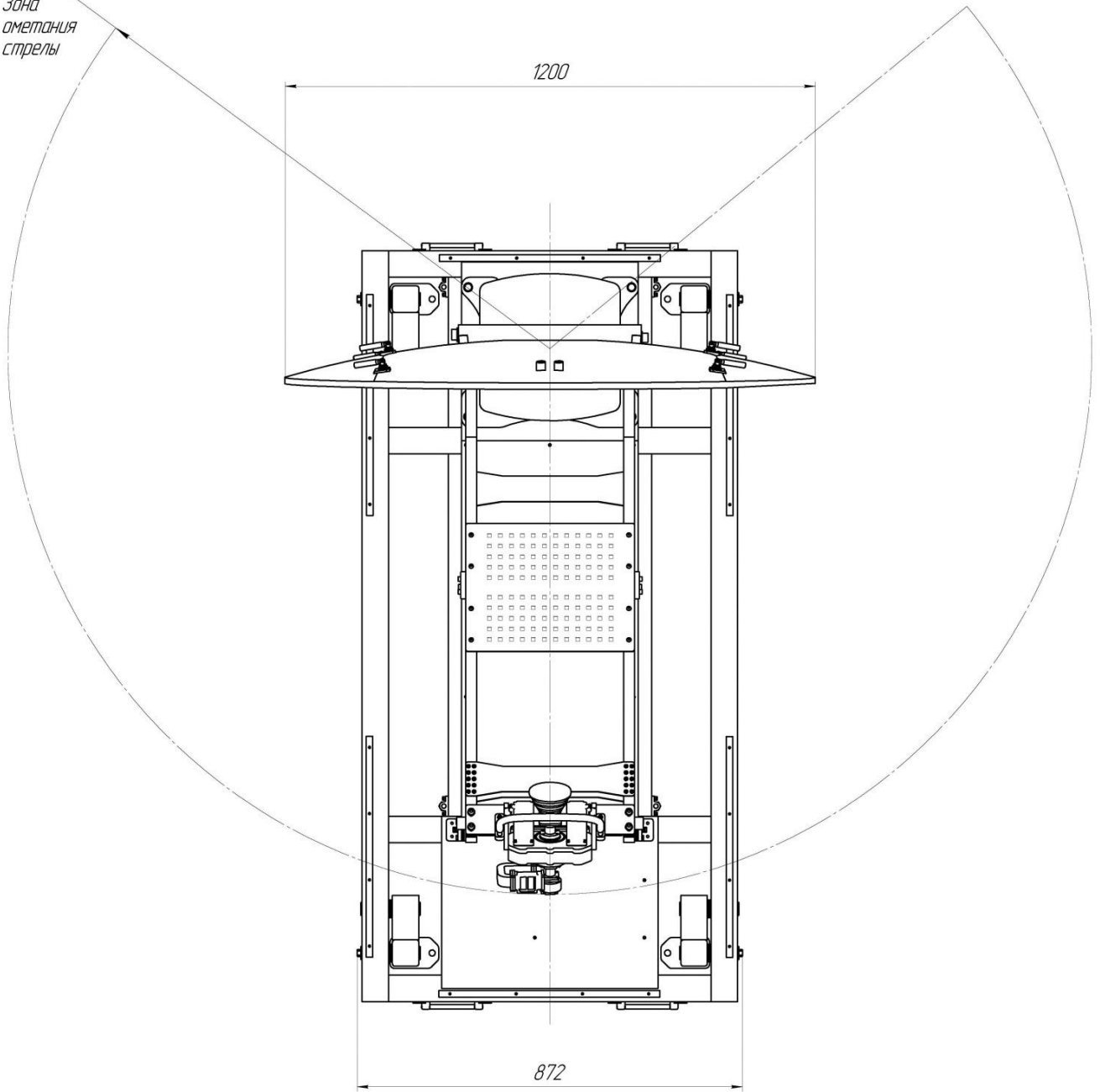


Рисунок 1.1.2.3 – Габаритные размеры и зоны ометания ПК в развернутом состоянии, вид сверху

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист

7

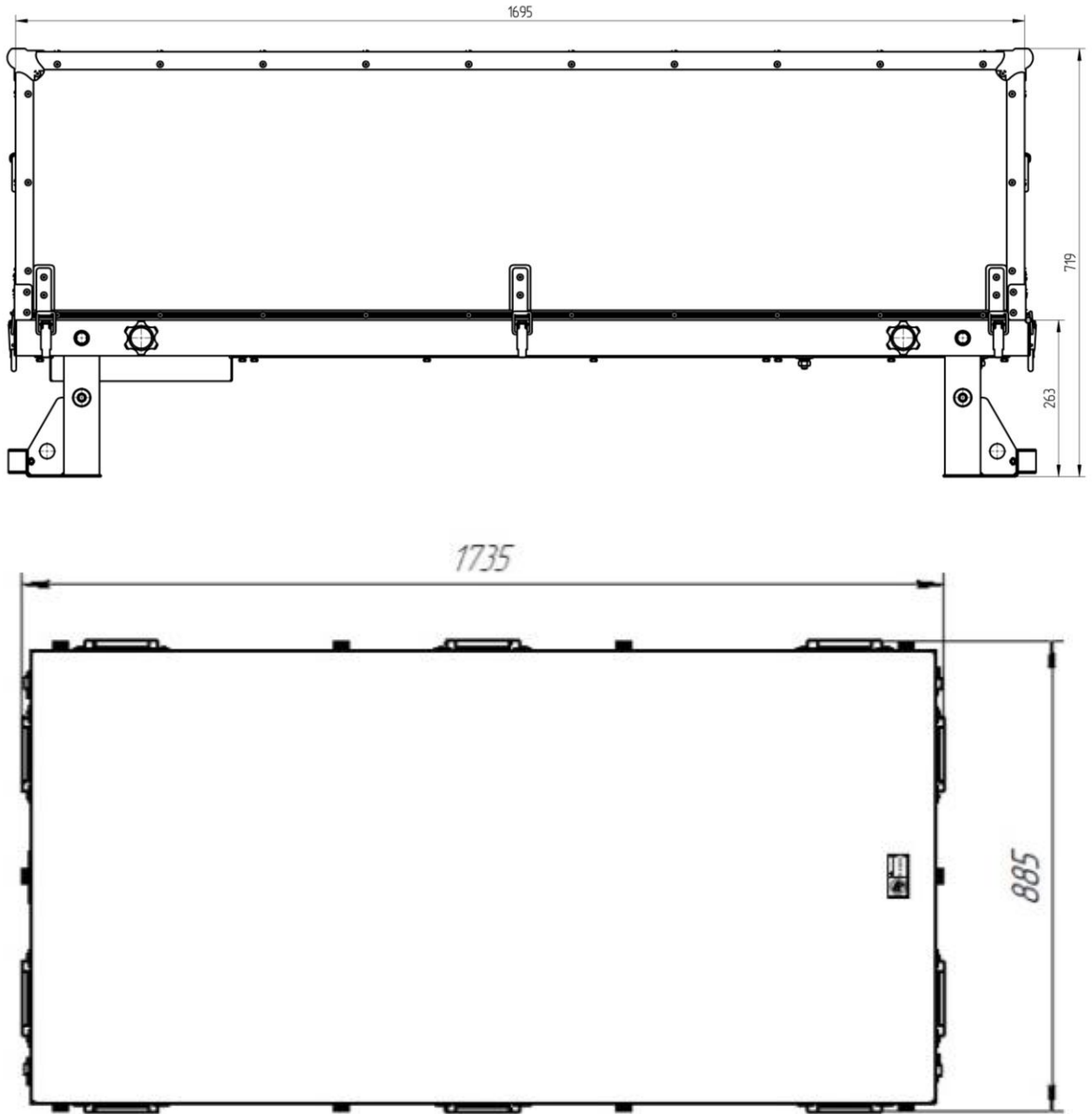


Рисунок 1.1.2.4 - Габаритные размеры ПК 1,2 м  
(вид в транспортном положении)

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

- а) для оборудования, размещаемого на открытом воздухе (вне помещений):
- рабочая температура окружающей среды - 40...+55°C;
  - температура хранения -50...+70°C;
  - относительная влажность воздуха при температуре 25°C не более 80 %;

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист

8



- атмосферное давление, мм рт. ст. 450;
- скорость ветра (без закрепления АС) до 10 м/с;
- скорость ветра предельная (с закреплением АС) до 20 м/с;

### 1.1.3 Состав

В состав ПК ТИШЖ.464316.068 входят:

- антенный пост 1,2 м ТИШЖ.468331.181 включая:
  - офсетная углепластиковая антенна (1 шт.);
  - опорно-поворотное устройство АЗ +/- 170°, УМ 5°...80° (1 шт.);
  - концевые выключатели (4 шт.);
  - двигатели (2 шт.);
- конвертор Ка-диапазона ПРМ ALA0025 АСТОХ
- конвертор Ка-диапазона ПРМ ALB0025 АСТОХ
- конвертор Ка-диапазона ПРМ ALC0025 АСТОХ
- бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) ТИШЖ.468266.109
- блок питания +24 В ТИШЖ.436311.042
- блок системы наведения ТИШЖ.468332.020-01
- комплект кабелей
- комплект ЭД

### 1.1.4 Устройство и работа

Состав оборудования ПК ТИШЖ.464316.068 с антенной 1,2 м Ка-диапазона по п.1.1.3 и уровень его технических характеристик по п. 1.1.2 обеспечивают возможность приема и передачи информации через КА на ГСО с использованием антенны типа SNG с эквивалентным диаметром рефлектора 1,2 м в Ка-диапазоне круговой поляризации с использованием сменных облучающих устройств.

Функциональная схема ПК 1,2 м приведена на рисунке 1.1.4.1.

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист

9

### Антенная система 1,2 м Ка-диапазона

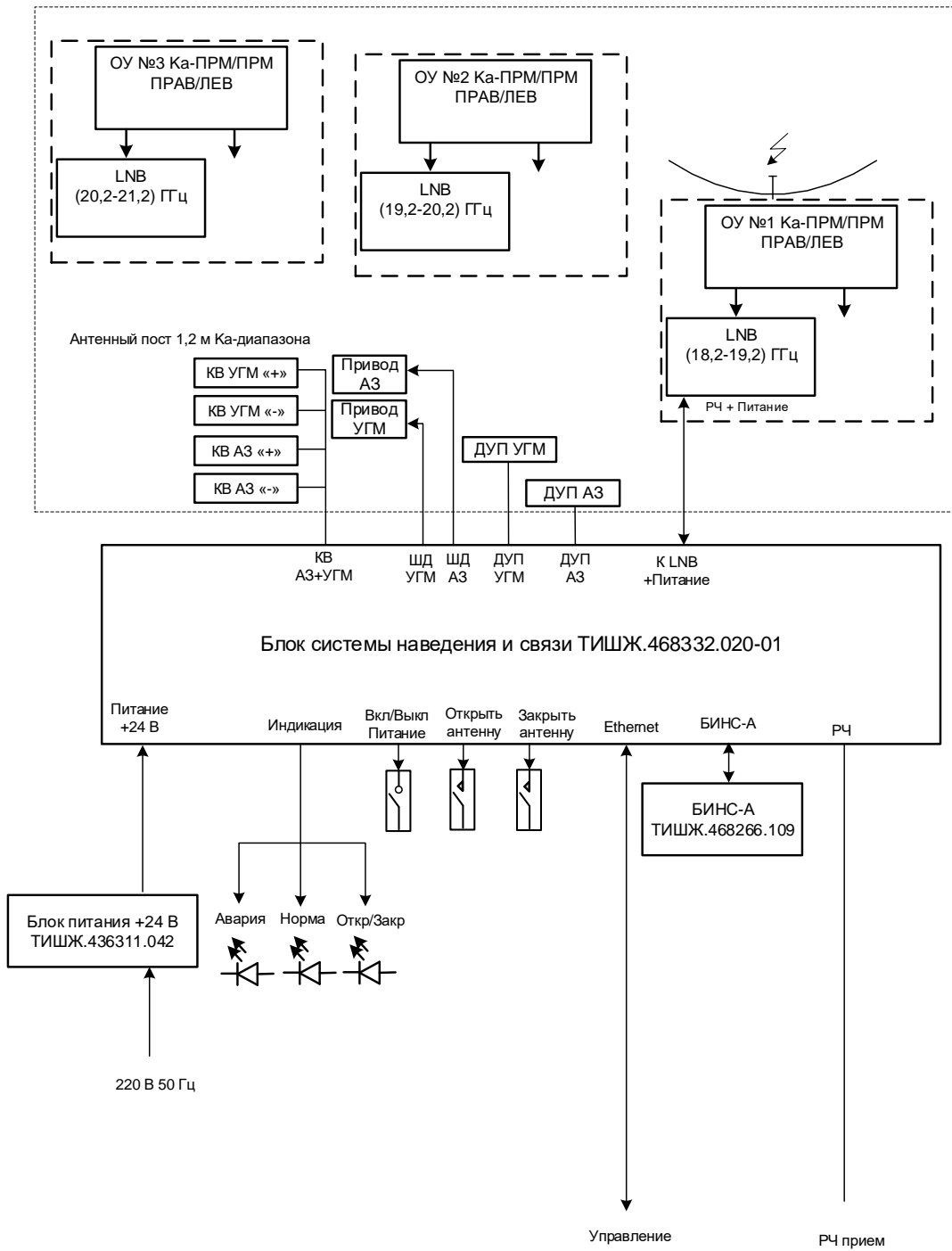


Рисунок 1.1.4.1 - Функциональная схема ПК 1,2 м

ПК обеспечивает прием/ сигналов с ИСЗ на КА в Ка-диапазоне круговой поляризации с использованием сменных облучающих устройств.

Дистанционный контроль и управление работой ПК-1,2 осуществляется от АРМ заказчика по интерфейсу Ethernet.

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

|      |      |          |         |      |                           |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>ТИШЖ.464416.003 РЭ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                           | 10   |

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

#### Режимы наведения

Система наведения антенны ПК-1,2 обеспечивает наведение антенны в следующих режимах:

- ручном;
- программном (по целеуказаниям), поступающим от АРМ заказчика;
- поиск спутника;
- автосопровождение в режиме экстремального автомата.

#### 1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 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.

1.1.5.2 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.

#### 1.1.6 Упаковка

1.1.6.1 Оборудование изделия упаковывается в штатную упаковку предприятия-изготовителя.

1.1.6.2 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

##### 1.2.1 Антенная система 1,2 м

В состав антенной системы 1,2 м входят:

- рефлектор углепластиковый – 1 шт.

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

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

- опорно-поворотное устройство (ОПУ) моторизованное – 1 шт.;
- держатель облучателя – 1;

Эквивалентный диаметр рефлектора – 1,2 м. Тип АС – 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  $0.1 \dots 2^\circ/\text{с}$ ;
- по углу места  $0.1 \dots 2^\circ/\text{с}$ .

Конструкция держателя облучателя антенны обеспечивает установку аппаратуры с массой не более 5 кг.

Конструкция держателя облучателя обеспечивает установку на нем 3-х различных модификаций ОУ.

### 1.2.2 Комплект ОУ

В комплектации ПК 1,2 м для работы в Ка-диапазоне частот (18,20-21,2) ГГц в составе ПК используется комплект облучающих устройств (ОУ) ТИШЖ.302399.011[8].

Комплект ОУ состоит из 3-х ОУ в соответствии с таблицей 1.2.2.1.

Таблица 1.2.2.1 - Состав комплекта ОУ

| № | Диапазон частот | Режим работы | Диапазон частот, ГГц | Поляризация ПРМ                |
|---|-----------------|--------------|----------------------|--------------------------------|
| 1 | Ка              | Только ПРМ   | от 18,20 до 21,20    | Круговая ПРАВ ЛЕВ одновременно |
| 2 | Ка              | Только ПРМ   | от 18,20 до 21,20    | Круговая ПРАВ/ЛЕВ одновременно |
| 3 | Ка              | Только ПРМ   | от 18,20 до 21,20    | Круговая ПРАВ/ЛЕВ одновременно |

Внешний вид комплекта ОУ представлен на рисунке 1.2.2.1.

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

|      |      |          |         |      |                    |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ТИШЖ.464416.003 РЭ | Лист |
|      |      |          |         |      |                    | 12   |



Рисунок 1.2.2.1 Внешний вид комплекта ОУ

Основные технические характеристики комплекта ОУ представлены в таблице 1.2.2.2.

Таблица 1.2.2.2 – Основные технические характеристики комплекта ОУ

| Параметр  | Значение              |
|---|-----------------------|
| Диапазон рабочих частот, ГГц  | от 18,20 до 21,20     |
| Коэффициент усиления (с антенной), дБ, не менее:                                  |                       |
| - на средней частоте $F_{срд}$  | 44                    |
| Поляризация   | круговая левая/правая |
| Коэффициент эллиптичности, не менее   | 0,8                   |
| КСВН трактов приема   | не более 1,3          |
| Ширина ДН антенны по уровню -3 дБ на средней частоте $F_{срд}$ , не более, градус | 1.0                   |
| Интерфейс облучающих устройств  | WR-42                 |
| Потери в антенно-волноводном тракте, не более, дБ                                 | 0,5                   |
| Количество сменных ОУ, шт.  | 3                     |

|              |              |
|--------------|--------------|
| 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

13

### 1.2.3 Управление ПК

#### 1.2.3.1 СПО ПК

СПО (специальное программное обеспечение) ПК (далее АРМ) обеспечивает устойчивую работу со всеми устройствами ПК 1,2 м.

Информация о состоянии функциональных блоков ПК 1,2 м поступает по интерфейсам М&С и обрабатывается СПО ТИШЖ.00232-01.

Для использования в процессе эксплуатации СПО АРМ операторы должны изучить настоящее руководство, а также эксплуатационные документы ПК 1,2 м и его составные части [5-8] согласно комплекту поставки.

#### 1.2.4 Блок системы наведения и связи БСН-А ТИШЖ.468332.020-01

В состав БСН-А [5] входят:

- плата управления приводами антенны
- платы драйверов электродвигателей
- плата приемника сигнала наведения
- преобразователь RS485/Ethernet
- делитель/сумматор
- DC/DC конвертор (+24/+18) В
- инжектор питания

Функциональная схема БСН-А представлена на рисунке 1.2.4.1.

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист

14

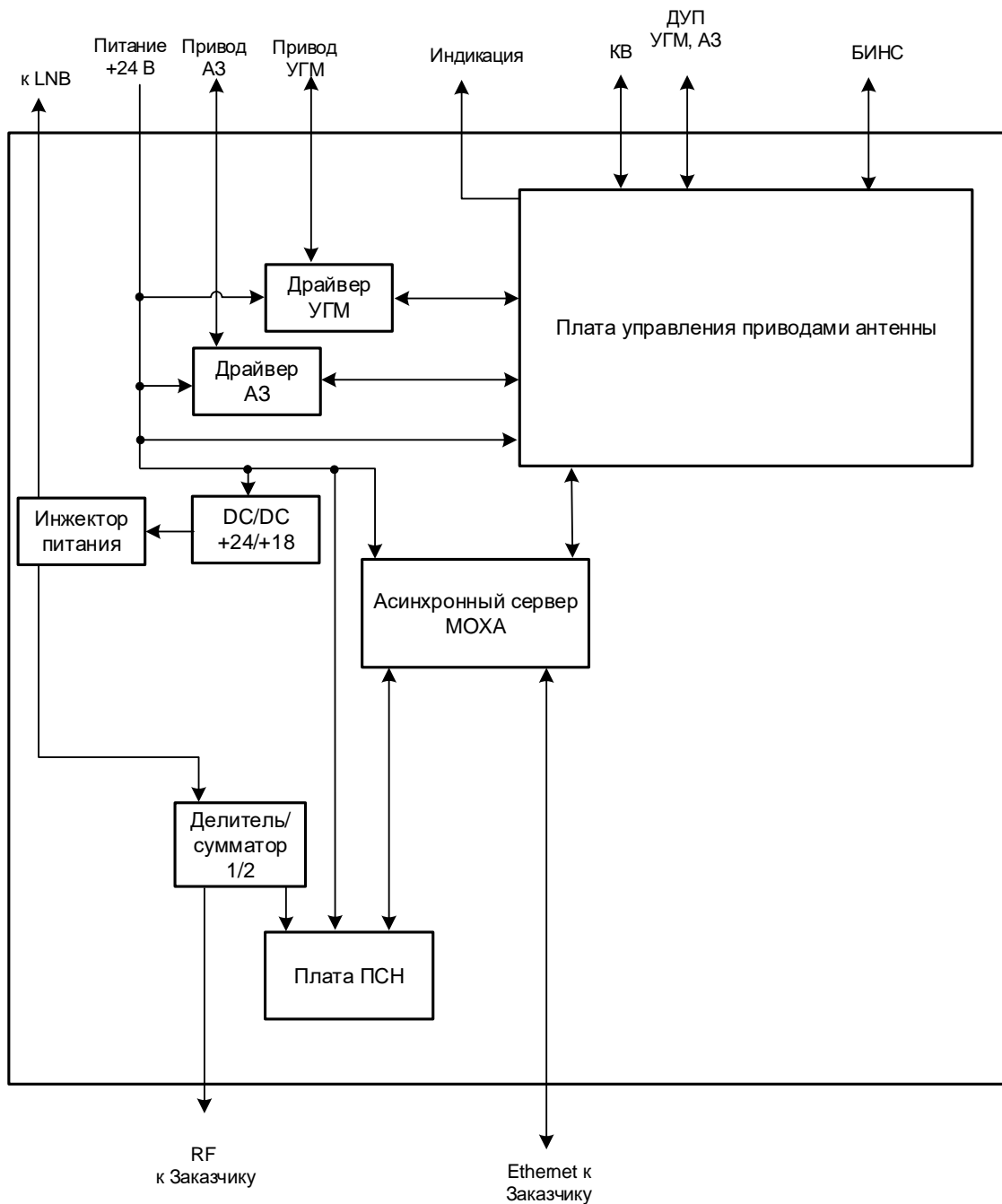


Рисунок 1.2.4.1 – Функциональная схема БСН-А

Внешний вид БСН-А, установленного на ПК, показан на рисунке 1.2.4.2.

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист

15



Рисунок 1.2.4.2 - Внешний вид БСН-А ТИШЖ.468332.020-01, установленного на антенне

Блок БСН-А выполняет следующие функции:

- управление двигателями (АЗ, УГМ)
- считывание данных с ДУП
- считывание данных с концевых выключателей (КВ)
- подача электропитания на LNB
- реализация алгоритмов поиска и наведения на КА
- реализация алгоритмов автосопровождения
- реализация обмена с внешними устройствами контроля и управления по Ethernet

Ниже приведено краткое описание входящих в состав БСН-А модулей (плат).

*Плата управления приводами антенны БУПР-А*

Плата управления приводами антенны БУПР-А ТИШЖ.468383.120 (ООО «Технологии Радиосвязи») предназначена для реализации алгоритмов управления наведения антенны в заданное направление по командам, поступающим с внешнего управляющего устройства.

Основные технические характеристики платы БУПР-А приведены в таблице 1.2.4.3.

|              |              |
|--------------|--------------|
| 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 |
|      |      |          |         |      |                    | 16   |



Таблица 1.2.4.3 – Основные технические характеристики БУПР-А

| Наименование характеристики (параметра), размерность                                     | Номинальное значение, допуск |
|--|------------------------------|
| Напряжение входного аналогового СЧ, В  | от 0 до 10                   |
| Интерфейс датчиков углового положения  | 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 3                   |
| Допустимый диапазон входного напряжения питания, В                                       | от +18 до + 75               |
| Номинальный / максимальный ток потребления шаговыми двигателями приводов антенны         | 5,6 А / 6 А                  |
| Рабочая температура, °С  | -40 ... +50                  |
| Температура хранения, °С   | -50 ... +60                  |

*Плата приемника сигнала наведения ПСН-А*

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

Основные технические данные платы приемника сигнала наведения ПСН-А приведены в таблице 1.2.4.4.

Таблица 1.2.4.4 - 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 <sup>-5</sup>  |
| Полоса пропускания:<br>- режим «Узкая полоса»<br>- режим «Широкая полоса» | 2 кГц (фиксир.)<br>70 кГц (фиксир.),<br>от 10 до 70 МГц с шагом 2 МГц |

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

|      |      |          |         |      |                    |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ТИШЖ.464416.003 РЭ | Лист |
|      |      |          |         |      |                    | 17   |

| Наименование параметра, размерность   | Номинальное значение, допуск |
|---|------------------------------|
| 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)      |
| Разрешающая способность по сигналу наведения, мВ  | 0,4                          |
| Полоса захвата ФПКЧ (для режима «Узкая полоса»), кГц  | ± 50                         |
| Минимальное отношение сигнал/шум для захвата ФПКЧ (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                           |

#### 1.2.5 Блок питания +24 В

Блок питания +24 В ТИШЖ.436311.042[7] предназначен для обеспечения электропитанием ПК постоянным напряжением 24 В.

Внешний вид блока питания +24 В представлен на рисунке 1.2.5.1.

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

|      |      |          |         |      |                    |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ТИШЖ.464416.003 РЭ | Лист |
|      |      |          |         |      |                    | 18   |



Рисунок 1.2.5.1 – Внешний вид блока питания +24 В

Основные параметры блок питания +24 В представлены в таблице 1.2.5.1.

Таблица 1.2.5.1 – Основные параметры БП+24 В

| Параметр  | Значение     |
|---|--------------|
| Количество выходов  | 1            |
| Напряжение постоянного тока на выходе, В                      | +24±1        |
| Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В | От 88 до 264 |
| Максимальное значения тока потребления, А                     | 8            |
| Диапазон входных частот, Гц                                   | 47-63        |
| Рабочая температура, °С                                       | -40...+50    |
| Температура хранения, °С                                      | -50...+70    |

### 1.2.6 Бесплатформенная инерциальная навигационная система

Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) ТИШЖ.468266.109, внешний вид которой представлен на рисунке 1.2.6.1, обеспечивает получение и выдачу в систему наведения антенн (СНА) данных о местоположении объекта и углов ориентации (азимут, крен, тангаж).

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист

19



Рисунок 1.2.6.1 – Внешний вид БИНС-А ТИШЖ.468266.109

БИНС-А ТИШЖ.468266.109 представляет собой комплексированное 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;
- время UTC.

БИНС-А обеспечивает выдачу параметров:

- значения углов поворота по 3-м осям: X, Y, Z;

|              |              |
|--------------|--------------|
| 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

20

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

БИНС-А формирует следующие признаки о текущем состоянии:

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

Основные параметры навигационной системы БИНС-А представлены в таблице 1.2.6.1

Таблица 1.2.6.1 – Основные параметры навигационной системы БИНС-А

| Наименование параметра  | 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               |
| 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     |

|              |              |
|--------------|--------------|
| 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 |
|      |      |          |         |      |                    | 21   |

| Наименование параметра                                    | Значение          |
|---|-------------------|
| - диапазон измерения угловой скорости, градусов/с         | ±245, ±500, ±2000 |
| Режим контроля и управления                               | дистанционный     |
| Интерфейс дистанционного контроля и управления            | RS-485            |
| Напряжения электропитания постоянного тока, В             | +24/+48           |
| Ток потребления, А, не более                              | 0.4               |
| Рабочая температура, °С                                   | -40...+50         |
| Время прогрева после включения, минут, не более           | 15                |
| Температура хранения, °С                                  | -50...+60         |
| 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 [6].

#### 1.2.7 LNB Ка-диапазона (18,2-19,2) ГГц

В комплектации для работы в Ка-диапазоне частот (18,2-19,2) ГГц в составе ПК используется малошумящее входное устройство Ка-диапазона LNB ALA0025 (АСТОХ).



Рисунок 1.2.7.1 Внешний вид LNB ALA0025

Основные технические характеристики LNB ALA0025 представлены в таблице

#### 1.2.7.1

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

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

Таблица 1.2.7.1 Характеристики LNB ALA0025

| Параметр                                      | Значение  |
|---|---|
| Диапазон входных частот                       | от 18,2 до 19,2 ГГц   |
| Выходная частота                              | от 950 до 1950 МГц  |
| Частота опорного генератора                   | 17,25 ГГц   |
| Нестабильность гетеродина                     | +/-25 кГц   |
| Входной волноводный фланец                    | WR42  |
| Выходной разъем                               | N-типа розетка 50 Ом  |
| Температура шума (Т <sub>а</sub> : +23 С)     | 1,5 дБ  |
| Коэффициент передачи (Т <sub>а</sub> : +25 С) | 55 дБ тип.  |
| Фазовый шум                                   | -60 дБн/Гц при 1 кГц<br>-80 дБн/Гц при 10 кГц<br>-95 дБн/Гц при 100 кГц |
| КСВН по входу                                 | 2.2:1 макс.   |
| КСВН по выходу                                | 2.2:1 макс.   |
| Входное напряжение                            | +12...+24 В постоянного тока.   |
| Ток потребления                               | 300 мА макс.  |
| Диапазон рабочих температур                   | -40...+60 С   |
| Диапазон температур хранения                  | -40...+80 С   |
| Масса   | 350 грамм   |
| Размеры                                       | 101 x 60 x 41 мм  |

LNB устанавливается непосредственно на облучатель Ka-диапазона через стандартный волноводный интерфейс WR42.

Электропитание LNB осуществляется по РЧ кабелю от блока БСН.

#### 1.2.8 LNB Ka-диапазона (19,2-20,2) ГГц

В комплектации для работы в Ka-диапазоне частот (19,2-20,2) ГГц в составе ПК используется малозумящее входное устройство Ka-диапазона LNB ALB0025 (АСТОХ).

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

|      |      |          |         |      |                    |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ТИШЖ.464416.003 РЭ | Лист |
|      |      |          |         |      |                    | 23   |



Рисунок 1.2.8.1 Внешний вид LNB ALB0025

Основные технические характеристики LNB ALB0025 представлены в таблице 1.2.8.1

Таблица 1.2.8.1 Характеристики LNB ALB0025

| Параметр                                      | Значение  |
|---|---|
| Диапазон входных частот                       | от 19,2 до 20,2 ГГц   |
| Выходная частота                              | от 950 до 1950 МГц  |
| Частота опорного генератора                   | 18,25 ГГц   |
| Нестабильность гетеродина                     | +/-25 кГц   |
| Входной волноводный фланец                    | WR42  |
| Выходной разъем                               | N-типа розетка 50 Ом  |
| Температура шума (Т <sub>а</sub> : +23 С)     | 1,5 дБ  |
| Коэффициент передачи (Т <sub>а</sub> : +25 С) | 55 дБ тип.  |
| Фазовый шум                                   | -60 дБн/Гц при 1 кГц<br>-80 дБн/Гц при 10 кГц<br>-95 дБн/Гц при 100 кГц |
| КСВН по входу                                 | 2.2:1 макс.   |
| КСВН по выходу                                | 2.2:1 макс.   |
| Входное напряжение                            | +12...+24 В постоянного тока.   |
| Ток потребления                               | 300 мА макс.  |
| Диапазон рабочих температур                   | -40...+60 С   |
| Диапазон температур хранения                  | -40...+80 С   |
| Масса   | 350 грамм   |
| Размеры                                       | 101 x 60 x 41 мм  |

|              |              |
|--------------|--------------|
| 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

24



LNB устанавливается непосредственно на облучатель Ka-диапазона через стандартный волноводный интерфейс WR42.

Электропитание LNB осуществляется по РЧ кабелю от блока БСН.

### 1.2.9 LNB Ka-диапазона (20,2-21,2) ГГц

В комплектации для работы в Ka-диапазоне частот (20,2-21,2) ГГц в составе ПК используется малошумящее входное устройство Ka-диапазона LNB ALC0025 (АСТОХ).



Рисунок 1.2.9.1 Внешний вид LNB ALC0025

Основные технические характеристики LNB ALC0025 представлены в таблице 1.2.9.1

Таблица 1.2.9.1 Характеристики LNB ALC0025

| Параметр                                      | Значение  |
|---|---|
| Диапазон входных частот                       | от 19,2 до 20,2 ГГц   |
| Выходная частота                              | от 950 до 1950 МГц  |
| Частота опорного генератора                   | 19,25 ГГц   |
| Нестабильность гетеродина                     | +/-25 кГц   |
| Входной волноводный фланец                    | WR42  |
| Выходной разъем                               | N-типа розетка 50 Ом  |
| Температура шума (Т <sub>а</sub> : +23 С)     | 1,5 дБ  |
| Коэффициент передачи (Т <sub>а</sub> : +25 С) | 55 дБ тип.  |
| Фазовый шум                                   | -60 дБн/Гц при 1 кГц<br>-80 дБн/Гц при 10 кГц<br>-95 дБн/Гц при 100 кГц |
| КСВН по входу                                 | 2.2:1 макс.   |

|              |              |
|--------------|--------------|
| 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 |
|      |      |          |         |      |                    | 25   |

| Параметр                     | Значение                      |
|------------------------------|-------------------------------|
| КСВН по выходу               | 2.2:1 макс.                   |
| Входное напряжение           | +12...+24 В постоянного тока. |
| Ток потребления              | 300 мА макс.                  |
| Диапазон рабочих температур  | -40...+60 С                   |
| Диапазон температур хранения | -40...+80 С                   |
| Масса                        | 350 грамм                     |
| Размеры                      | 101 x 60 x 41 мм              |

LNB устанавливается непосредственно на облучатель Ka-диапазона через стандартный волноводный интерфейс WR42.

Электропитание LNB осуществляется по РЧ кабелю от блока БСН.

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

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

ТИШЖ.464416.003 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 ПК-1,2 должен производиться операторами, сдавшими зачет по электробезопасности и имеющими квалификационную группу не ниже III (напряжение до 1000 В).

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

- устранять повреждения, заменять элементы, узлы, приборы, предохранители и другие электрические элементы из состава оборудования изделия только после отключения соответствующих цепей электропитания, исключающих прямую или косвенную подачу напряжения на них;
- устанавливать в аппаратуру вставки предохранителей, номинальные токи которых соответствуют величинам, указанным в ЭД на аппаратуру;
- не допускать 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.

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

|      |      |          |         |      |                    |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ТИШЖ.464416.003 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 Монтаж изделия

Монтаж ПК-1,2 выполняется в следующей последовательности:

- 1) Установить изделие на выбранную площадку. Площадка должна обеспечивать радиовидимость КА, через которые планируется работать.
- 2) Отстегнуть защелки и снять с изделия защитный кожух.
- 3) Собрать рефлектор антенны.

Последовательность действий при сборке рефлектора антенны.

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

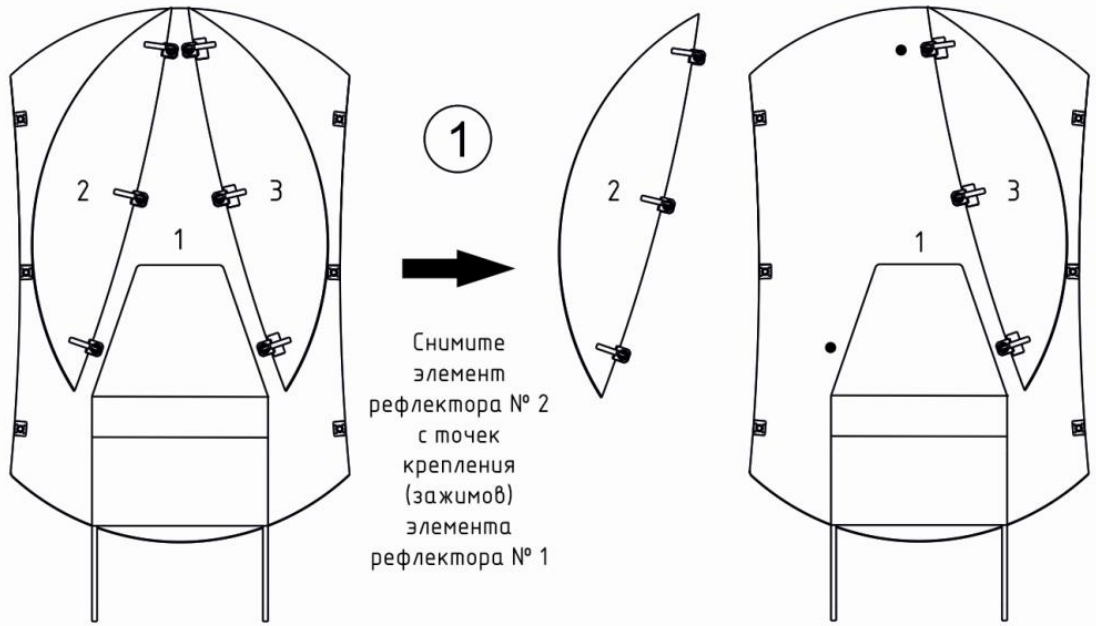
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ТИШЖ.464416.003 РЭ

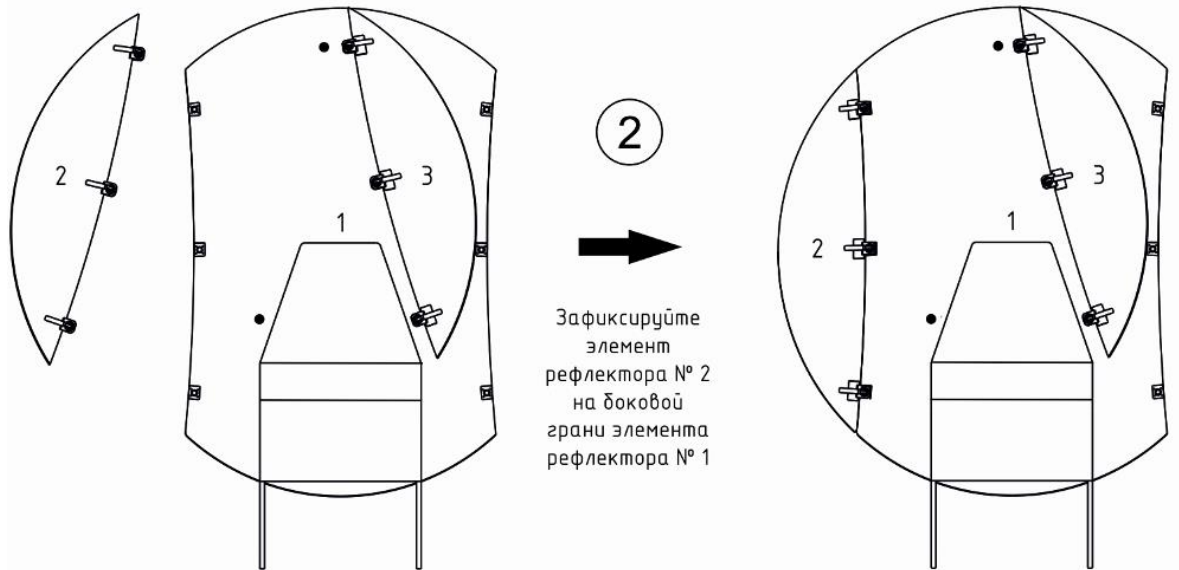
Лист

28

### Операция №1



### Операция №2



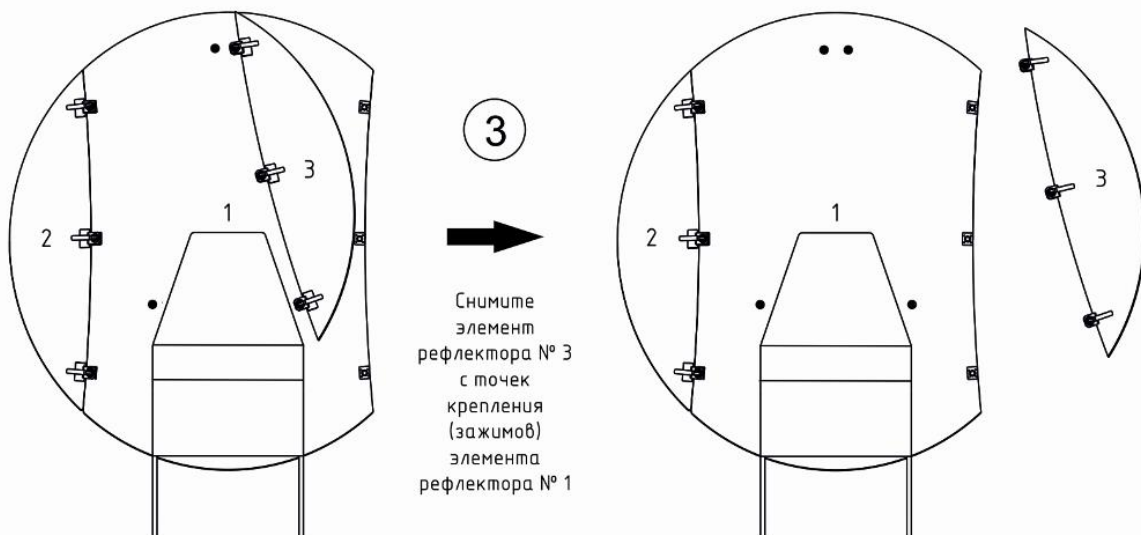
|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв.№ подл.  | Подп. и дата |
| Взам. инв.№  | Инв.№ дубл.  |
| Подп. и дата | Подп. и дата |
| Изм.         | Лист         |
| № докум.     | Подпись      |
| Дата         | Дата         |

ТИШЖ.464416.003 РЭ

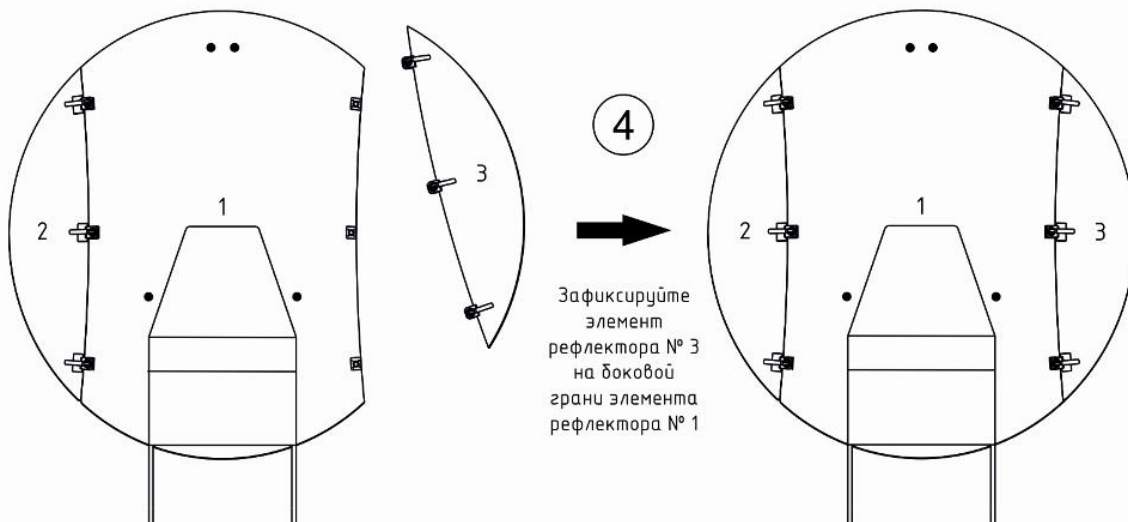
Лист

29

### Операция №3



### Операция №4



4) Проложить и подключить кабели к оборудованию из состава комплекса связи 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-1,2 к контуру заземления объекта с учетом требований соответствующих разделов ЭД на составные части ПК-1,2.

6) Подать электропитание на блоки от сети ~220 В объекта.

7) Включить АРМ, запустить программу управления СПО.

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист  
30

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.

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист

31

### 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

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 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 1.2 м.

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист

32



Настройка системы должна производиться в следующем объеме и последовательности:

- 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 конфигурации смонтированного ПК с РКД (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 220 В на оборудование внутреннего размещения. Включить

Проверить сетевые настройки АРМ и комплекса в целом. Заводские сетевые настройки приведены в таблице 3.2.2.1.

Таблица 3.2.2.1 – 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 3.2.2.1.

| 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 3.2.2.1 Параметры портов управления асинхронного сервера NPort

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

|      |      |          |         |      |                    |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ТИШЖ.464416.003 РЭ | Лист |
|      |      |          |         |      |                    | 33   |

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

В случае соответствия вышеизложенной конфигурации интерфейса обмена оборудования ПК, считать настройку правильной.

### 3.2.2.3 Первичная проверка работоспособности

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

Первичная проверка работоспособности производится в следующем порядке:

- включить электропитание блоков, входящих в состав системы.
- проконтролировать корректную загрузку программного обеспечения на блоке.
- проконтролировать считывание данных (наличие обмена) с аппаратурой – БУПР-А, ПСН-К;
- проконтролировать отсутствие ошибок аппаратуры – БУПР-А, ПСН-К;
- в режиме «Ручной» произвести перемещение антенны влево и вправо в азимутальной плоскости, визуально 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, визуально проконтролировать корректное перемещение антенны (в заданном направлении), проконтролировать корректное считывание данных от ДУП УГМ (перемещение может задаваться из окна СПО).

### 3.2.2.4 Первичное конфигурирование системы

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 «0», регистр №20;
  - верхний – на значение «80», регистр №21.

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

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

Установить режим работы концевых выключателей «все включены» - регистр №42 значение 0.

Примечание - Значение ограничения программных концевиков выставляется программно и может отличаться от описанной выше конфигурации.

### 3.2.2.5 Проверка работы КВ

В составе антенны используются следующие типы КВ:

- программные - 2 для азимутальной оси вращения, 2 – для угломестной оси вращения, 2 для оси вращения поляризатора;

- аппаратные - 2 для азимутальной оси вращения, 2 – для угломестной оси вращения.

Перед началом работы необходимо провести проверку работоспособности и, при необходимости, регулировку положения КВ.

#### 3.2.2.5.1 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;

|              |              |
|--------------|--------------|
| 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 |
|      |      |          |         |      |                    | 35   |

- 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;

- проконтролировать срабатывание верхнего программного КВ в заданном значении («+90») по остановке антенны и индикации «Срабатывание верхнего программного КВ» на виртуальной панели СПО .

### 3.2.2.5.2 Проверка работоспособности аппаратных КВ

Перед проверкой работоспособности аппаратных КВ с виртуальной панели СПО отключить срабатывание программных КВ (регистр №42 значение 1).

Провести проверку работоспособности аппаратных КВ в следующей последовательности:

1) проверка работоспособности (срабатывания) левого аппаратного КВ А3;

-- в режиме «Ручной» с виртуальной панели СПО задать команду «Движение влево» ;

- контролировать движение антенны влево (против часовой стрелки) по показаниям ДУП;

- проконтролировать срабатывание левого аппаратного КВ в значении («-170»±3) по остановке антенны и индикации «Срабатывание левого аппаратного КВ» на виртуальной панели СПО.

2) проверка работоспособности (срабатывания) правого аппаратного КВ А3

- в режиме «Ручной» с виртуальной панели СПО задать команду «Движение вправо»

- контролировать движение антенны вправо (по часовой стрелке) по показаниям ДУП

- проконтролировать срабатывание правого аппаратного КВ в значении («+170»±3) по остановке антенны и индикации «Срабатывание правого аппаратного КВ» виртуальной панели СПО

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

|              |              |
|--------------|--------------|
| Ив.№ подл.   | Подп. и дата |
| Взам. ив.№   | Ив.№ дубл.   |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

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

Примечание - Нижний аппаратный концевик является парковочным концевиком, проверка работоспособности нижнего аппаратного концевика допускается только в нулевом положении антенны по азимуту!

- убедиться по визуальному положению и показаниям ДУП по азимуту, что антенна находится в нулевом положении

- в режиме «Ручной» с виртуальной панели СПО задать команду «Движение вниз»

- контролировать движение антенны вниз на минимальной скорости по показаниям ДУП;

- проконтролировать срабатывание нижнего аппаратного КВ в значении парковочного угла (регистр №86) по остановке антенны и индикации «Срабатывание нижнего аппаратного КВ» на виртуальной панели СПО или физического упора рефлектора в амортизаторы переходной рамы, что произойдет раньше;

- при физическом упоре рефлектора в амортизаторы переходной рамы раньше нижнего аппаратного концевика требуется провести регулировку;

- демонтировать защитный кожух ОПУ и установить аппаратные концевики в зону срабатывания «вверх» и «вниз» на металлическую пластину (концевики исполнены на базе индуктивных датчиков, зона срабатывания которых может изменяться за счет эффекта Холла).

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

- в режиме «Ручной» с виртуальной панели СПО задать команду «Движение вверх»;

- контролировать движение антенны вверх по показаниям ДУП;

- проконтролировать срабатывание верхнего аппаратного КВ в значении («+90») по остановке антенны и индикации «Срабатывание верхнего аппаратного КВ» на виртуальной панели СПО;

Привести значение регистра №42 в исходное состояние (значение 0).

Примечание - Значение ограничения аппаратных концевиков выставляется механически и может отличаться от описанной выше конфигурации.

### 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 процесс сборки, транспортировки или ремонта антенны.

Предусмотрено 2 варианта калибровки:

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

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

1. Калибровка ДУП по заводским настройкам

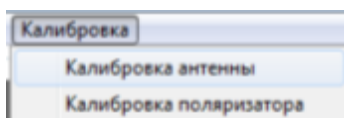
2. Калибровка ДУП по спутнику

### 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. В противном случае провести регулировку аппаратного концевика, п.3.2.2.5.2.

4) На виртуальной панели СПО выбрать команду «Калибровка антенны»



- 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 концевые выключатели (регистр №42 значение 0).

### 3.2.2.6.2 Калибровка ДУП по спутнику

Калибровка ДУП по спутнику выполняется в следующей последовательности:

- 1) 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.
- 2) Провести калибровку антенны по п. 3.2.2.6.1.
- 3) Выполнить раскрытие антенны и навести на максимум сигнала КА с известным углом места.
- 4) Вычислить и записать значение уставки по углу места (регистр 12) так чтобы показания ДУП по углу места соответствовали известному углу места для выбранного КА.

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

|      |
|------|
| Лист |
| 38   |

- 5) Скорректировать значение парковочного угла (регистр №86) в соответствии со смещением абсолютного угла места антенны.
- 6) Проверить функционирование режима закрытия антенны.
- 7) Юстировка по спутнику окончена.

### 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 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.

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

|      |      |          |         |      |                           |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>ТИШЖ.464416.003 РЭ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                           | 39   |

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

3.4.5 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.

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

|      |
|------|
| Лист |
| 40   |



#### 4 Техническое обслуживание

##### 4.1 Общие указания

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ТИШЖ.464416.003 РЭ

Лист

41

## 4.2 Меры безопасности

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

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

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

в) запрещается:

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

## 4.3 Порядок технического обслуживания

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

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

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

4.3.3 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.

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

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

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 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 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.

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

|      |      |          |         |      |                           |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>ТИШЖ.464416.003 РЭ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                           | 43   |

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;
- 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.

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

|      |      |          |         |      |                    |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------|------|
|      |      |          |         |      | ТИШЖ.464416.003 РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                    | 44   |

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 4.3.11.1.

Таблица 4.3.11.1 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

| Наименование расходных материалов   | Количество на один год |
|---|------------------------|
| Смазка ЦИАТИМ-201, Литол-24, либо аналог, г                                 | 250                    |
| Спирт этиловый технический ГОСТ 18300-87, л                                 | 1,0                    |
| Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м <sup>2</sup>                        | 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 4.3.11.1 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

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

|      |      |          |         |      |                           |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>ТИШЖ.464416.003 РЭ</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | 45                        |      |

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 селикагелем;
- 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 – Селикагель 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 селикагеля;
- произвести упаковку.

|              |              |
|--------------|--------------|
| 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 |
|      |      |          |         |      |                    | 46   |

5 Текущий ремонт

5.1 ПК-1,2 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 из состава ЗИП. 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 [5-8].

|              |              |
|--------------|--------------|
| 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 |
|      |      |          |         |      |                    | 47   |

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

- рекомендуемая температура окружающего воздуха от +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 |
|------------|--------------|-------------|------------|--------------|

|      |      |          |         |      |                    |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ТИШЖ.464416.003 РЭ | Лист |
|      |      |          |         |      |                    | 48   |



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 [5-8].

|             |              |             |             |              |                    |  |  |  |  |      |
|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата | ТИШЖ.464416.003 РЭ |  |  |  |  | Лист |
|             |              |             |             |              |                    |  |  |  |  | 49   |
| 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.464416.003 РЭ |  |  |  |  | Лист |
|             |              |             |             |              |                    |  |  |  |  | 51   |
| Изм.        | Лист         | № докум.    | Подпись     | Дата         |                    |  |  |  |  |      |

Перечень принятых сокращений

|     |   |                                     |
|-----|---|-------------------------------------|
| АЗ  | - | Азимут                              |
| АП  | - | Антенный пост                       |
| АС  | - | Антенная система                    |
| 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        |
| ОУ  | - | Облучающее устройство               |
| ПК  | - | Приемный комплекс                   |
| ПО  | - | Программное обеспечение             |
| ПСН | - | Приемник сигнала наведения          |
| ПЧ  | - | Промежуточная частота               |
| РЧ  | - | Радиочастота                        |
| РЭ  | - | Руководство по эксплуатации         |
| СВЧ | - | Сверхвысокая частота                |
| СНА | - | Система наведения антенны           |
| СПО | - | Специальное программное обеспечение |
| ТО  | - | Техническое обслуживание            |
| УГМ | - | Угол места                          |
| ЦУ  | - | Целеуказания                        |
| 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 |
| 52   |

Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.464316.068 ФО Приемный комплекс 1,2 м Ка-диапазона. Формуляр.
- 2 ТИШЖ.464316.068 Приемный комплекс 1,2 м Ка-диапазона. Спецификация.
- 3 ТИШЖ.464316.068 Э4 Приемный комплекс 1,2 м Ка-диапазона. Схема электрическая соединений..
- 4 ТИШЖ.464316.068 ПЭ4 Приемный комплекс 1,2 м Ка-диапазона. Перечень элементов.
- 5 ТИШЖ.468332.020-01 ПС Блок системы наведения БСН-А. Паспорт.
- 6 ТИШЖ.468266.109 РЭ Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) Руководство по эксплуатации.
- 7 ТИШЖ.436311.042 ПС Блок питания +24 В. Паспорт.
- 8 ТИШЖ.302399.011 ФО Комплект облучающих устройств. Формуляр.

|             |              |             |             |              |                    |      |          |         |      |      |
|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------------|------|----------|---------|------|------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата | ТИШЖ.464416.003 РЭ |      |          |         |      | Лист |
|             |              |             |             |              |                    |      |          |         |      | 53   |
|             |              |             |             |              | Изм.               | Лист | № докум. | Подпись | Дата |      |

