

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЁН

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ - ЛУ

ОПОРНО-ПОВОРОТНОЕ УСТРОЙСТВО  
АНТЕННОЙ СИСТЕМЫ С  
СИСТЕМОЙ НАВЕДЕНИЯ АНТЕННЫ  
Руководство по эксплуатации  
ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

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

Содержание

Лист

Введение	3
1 Описание и работа	4
1.1 Описание и работа ОПУ АС с СНА	4
1.1.1 Назначение	4
1.1.2 Технические характеристики	4
1.1.3 Состав	6
1.1.4 Устройство и работа	6
1.1.5 Маркировка и пломбирование	8
1.1.6 Упаковка	8
1.2 Описание и работа составных частей ОПУ АС с СНА	8
1.2.1 Опорно-поворотное устройство	8
1.2.2 Аппаратура управления антенной	10
1.2.2.1 Блок управления антенной БУА М	10
1.2.2.2 Блок управления приводами БУПР	12
1.2.2.3 Датчик углового положения	14
2 Инструкция по монтажу и настройке изделия	16
2.1 Меры безопасности	16
2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия	17
3 Использование по назначению	20
3.1 Эксплуатационные ограничения	20
3.2 Подготовка изделия к использованию	20
3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию	20
3.2.2 Подготовка изделия к работе	20
3.3 Использование изделия	21
3.4 Возможные аварии и неисправности	22
3.5 Действия в экстремальных условиях	22
4 Техническое обслуживание	24
4.1 Общие указания	24
4.2 Меры безопасности	24
4.3 Порядок технического обслуживания	25
4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация	28
5 Текущий ремонт	30
6 Хранение	31
7 Транспортирование	33
8 Утилизация	34
Перечень принятых сокращений	35
Ссылочные документы	36
Приложение А Расчет ветровой нагрузки для опорно-поворотного устройства офсетной антенны 5 м.	37

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Опорно-поворотное устройство  
антенной системы с  
системой наведения антенны  
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	39

ООО «Технологии  
Радиосвязи»

Перв. примен.  
ТИШЖ.468331.140-01

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния Опорно-поворотного устройства (ОПУ) антенной системы (АС) с системой наведения антенны (СНА) ТИШЖ.468331.140-01 производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия, г. Королёв Московской области).

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

Комплектность, ресурс, срок службы, учет работы и технического обслуживания комплекса отражаются в формуляре ТИШЖ.468331.140-01 ФО [1].

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

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

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

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

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.140-01 РЭ	Лист
						3



Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
направленности, дБ, не более	
Погрешность удержания заданного направления при скорости ветра до 20 м/с, угловых мин., не более	±5
Тип интерфейса удаленного управления режимами работы и диагностики аппаратуры СНА с АРМ Заказчика, М&С	RS-485
Показатели надежности изделия (с учетом комплекта ЗИП и своевременного проведения ТО):	
- средняя наработка на отказ, часов, не менее	7000
- технический ресурс, часов, не менее	10000
- срок службы (до списания), лет, не менее	10
- время непрерывной работы, часов, не более	12
- среднее время восстановления работоспособности, мин, не более	60
Масса антенны и аппаратуры, устанавливаемой на ОПУ, кг, не более	800
Масса ОПУ (без балансирующих грузов), кг, не более	1600

1.1.2.2 Электропитание оборудования ОПУ АС с СНА ТИШЖ.468331.140-01 осуществляется током промышленной частоты (50±1) Гц напряжением трехфазной сети (380±38) В и напряжением однофазной сети (220±22) В. Потребляемая мощность ОПУ АС с СНА не превышает 10 кВт, пиковое значение до 19 кВт.

Технические средства ОПУ АС с СНА 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.

1.1.2.3 ОПУ АС с СНА обеспечивает уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации:

- а) для оборудования, размещаемого на открытом воздухе (вне помещений):
- рабочая температура окружающей среды от - 40 до +55°С;
  - относительная влажность воздуха при температуре 25°С от 20 до 98 %;
  - атмосферное давление, мм рт. ст. от 630 до 800;
  - скорость воздушного потока рабочая до 20 м/с;
  - предельная скорость воздушного потока до 30 м/с;

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

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

5

- при атмосферных осадках (дождь, роса, иней, снег) да;
- б) для оборудования, размещаемого внутри обогреваемых помещений:
  - пониженная температура воздуха рабочая + 5°C;
  - повышенная температура воздуха рабочая +40°C
  - относительная влажность воздуха при температуре 25°C до 80 %;
  - атмосферное давление, мм рт. ст. от 630 до 800.

### 1.1.3 Состав

В состав ОПУ АС с СНА (изделие ТИШЖ.468331.140-01) согласно формуляру [1] и схеме электрической [3, 4] входит следующее оборудование (см. рисунок 1.1.1):

- 1) Аппаратура управления антенной ТИШЖ.468331.027:
  - Блок распределительный ТИШЖ.468369.007;
  - Блок распределительный ТИШЖ.468369.008;
  - Блок управления антенной БУА-М ТИШЖ.468383.009;
  - Блок управления приводами БУПР ТИШЖ.468383.218;
  - Датчик углового положения OCD-S101G-0016-C100-PRL. – 2шт
- 2) Опорно-поворотное устройство ТИШЖ.484125.028
- 3) Комплект кабелей ТИШЖ.685631.062;
- 4) Комплект эксплуатационной документации согласно спецификации [2]

(ООО «Технологии Радиосвязи», РФ).

### 1.1.4 Устройство и работа

Состав оборудования ОПУ АС с СНА ТИШЖ.468331.140-01 по п. 1.1.3 и уровень его технических характеристик по п. 1.1.2 обеспечивают возможность работы изделия в составе антенной системы дециметрового диапазона волн для обеспечения наведения на летательные аппараты (ЛА) и автоматического сопровождения ЛА.

Функциональная схема ОПУ АС с СНА приведена на рисунке 1.1.1. Схема электрическая соединений представлена в [3-4].

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.140-01 РЭ	Лист
						6

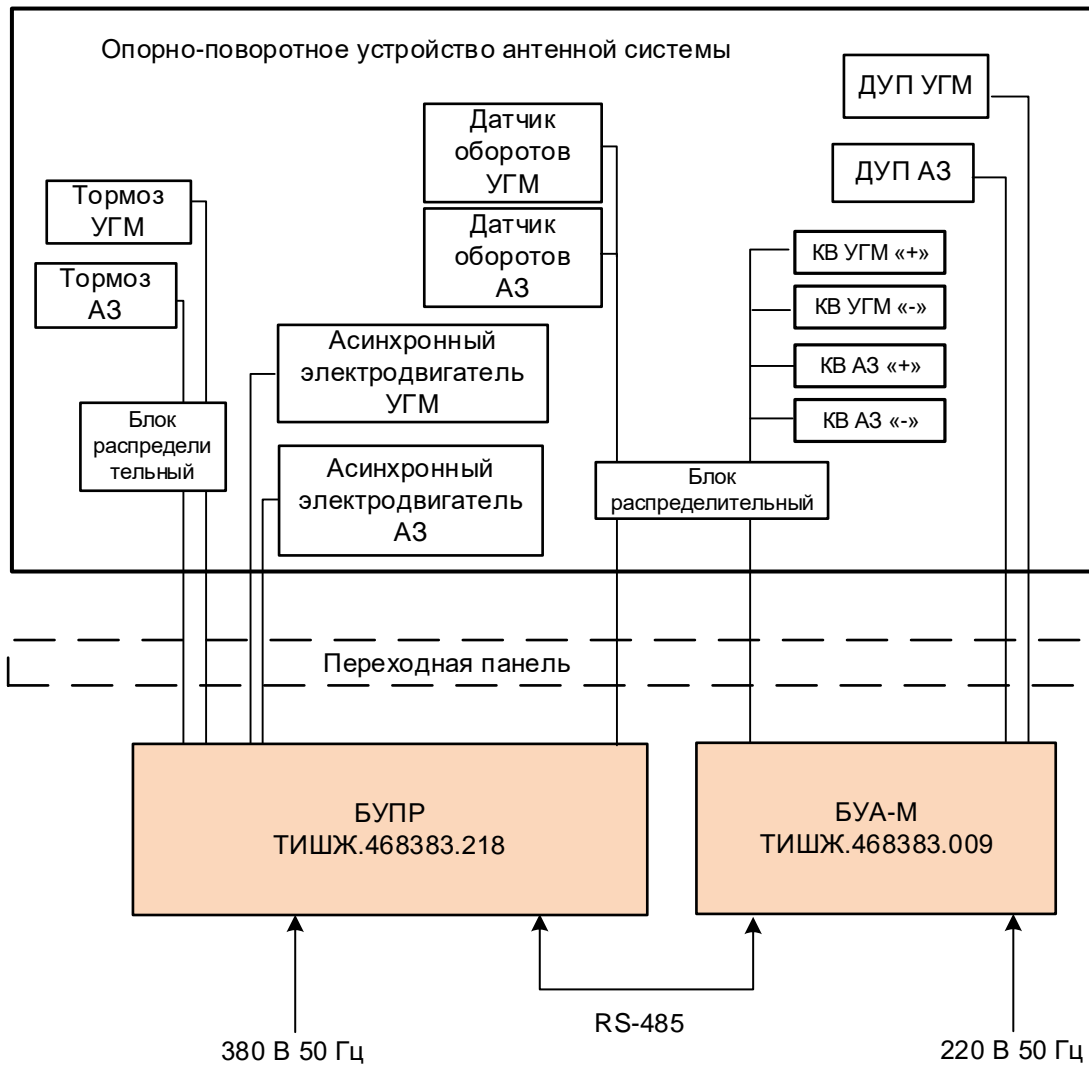


Рисунок 1.1.1 - Функциональная схема ОПУ АС с СНА

Антенная система (АС) размещается на опорно-поворотном устройстве (ОПУ) оснащенном двумя трехфазными асинхронными электродвигателями.

Управления скоростью вращения электродвигателями осуществляется блоком управления приводами БУПР ТИШЖ.468383.218.

Управление наведением антенны на цель, летательный аппарат (ЛА), космический аппарат (КА) или иной объект в режимах ручного наведения, программного наведения по целеуказаниям (ЦУ), автосопровождения по алгоритму экстремального регулирования и др. осуществляется блоком управления антенной БУА-М ТИШЖ.468383.009 совместно с блоком БУПР.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Передача информации о своем текущем состоянии ОПУ АС с СНА осуществляется в виде отображения при помощи светодиодных индикаторов на блоках БУПР и БУА-М и по интерфейсу RS-485 к аппаратуре Заказчика.

Электропитание изделия осуществляется от трехфазной сети 380 В 50 Гц и однофазной сети 220 В 50 Гц.

#### 1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 Маркировка изделия в целом не предусмотрена.

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

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

#### 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 ОПУ АС с СНА

##### 1.2.1 Опорно-поворотное устройство

Внешний вид опорно-поворотного устройства (ОПУ) антенной системы (АС) [5] ТИШЖ.484125.028 представлен на рисунке 1.2.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.140-01 РЭ	Лист
						8



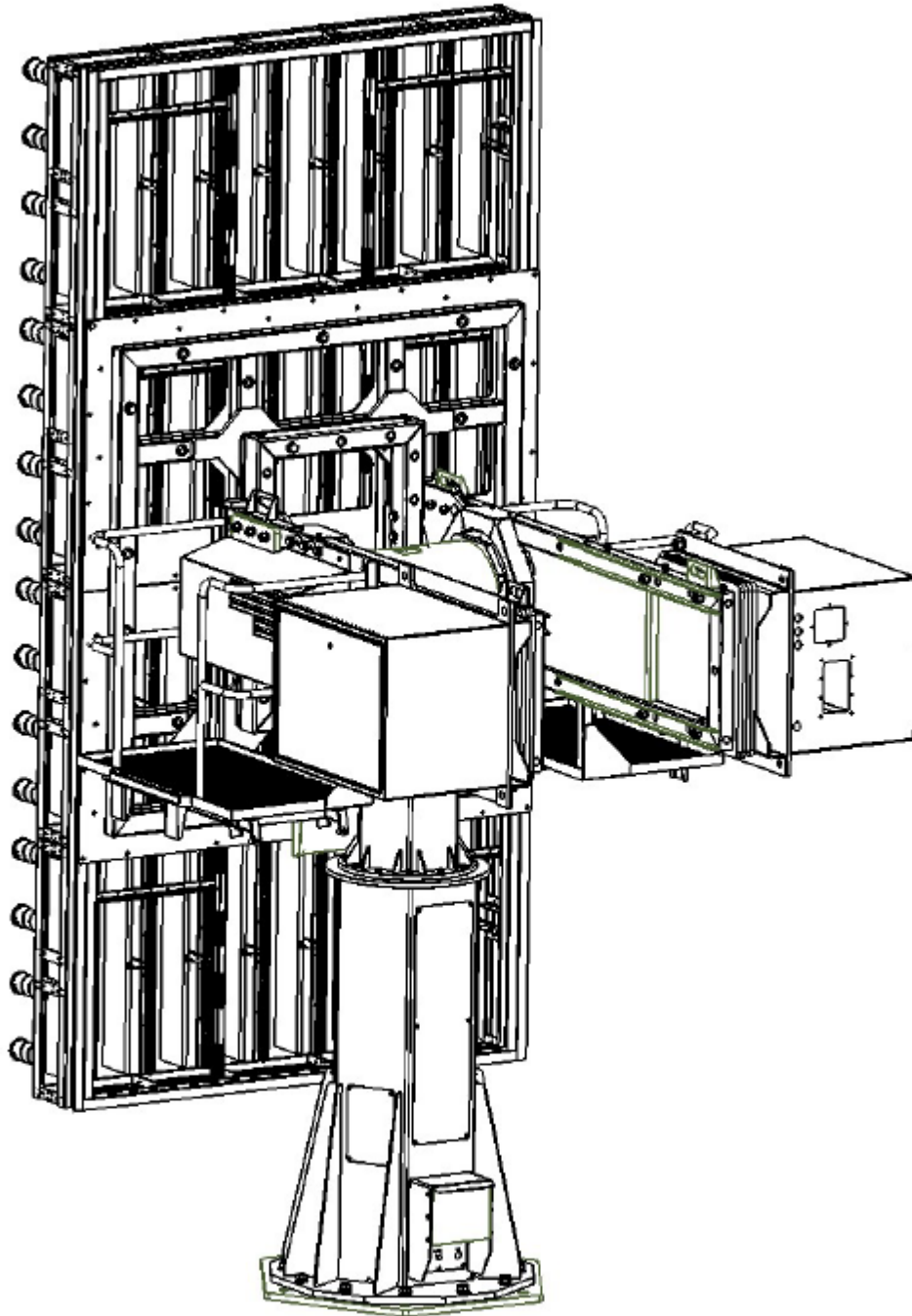


Рисунок 1.2 - Внешний вид ОПУ АС

На опорно-поворотном устройстве антенной системы размещены элементы, взаимодействующие с устройствами аппаратуры управления антенной, поэтому они функционально включаются в состав аппаратуры управления антенной. К ним относятся:

- Датчики углового положения по УГМ и АЗ OCD-S101G-0016-C100-PRL - 2 шт;
- Мотор-редукторы по УГМ и АЗ - 2 шт;

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

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

9





Рисунок 1.2.2.1.1 - Внешний вид лицевой панели БУА-М



Рисунок 1.2.2.1.2 - Внешний вид задней панели БУА-М

Основные параметры БУА-М представлены в таблице 1.2.2.1.1.

Таблица 1.2.2.1.1 – Основные параметры БУА-М

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диаметр рефлектора управляемой антенны,	От 1,2 до 12,0
Тип подвески ОПУ управляемой антенны	2-х или 3-х осная (азимут, угол места, ось наклона)
Устройство управления двигателями приводов	Внешний БУПР-В
Тип управляемых двигателей приводов	3-х фазные асинхронные мощностью согласно БУПР-В
Снижение уровня сигнала в режиме автосопровождения по приемной диаграмме направленности, дБ, не более	0,4
Аналоговый сигнал наведения от внешнего ПСН, В	0...10
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485
Интерфейс цифрового сигнала наведения (опция)	RS-485
Интерфейс датчиков углового положения, (опция)	SSI

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм. № подкл.	Подп. и дата
					Изм. № дубл.	Изм. № дубл.

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

11

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Масса, кг	4,5
Исполнение корпуса	Стандарт 19", высота 1U
Степень защиты корпуса от пыли и влаги, код IP	IP20
Электропитание изделия	Сеть 1 ф ~220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub> В, 50 Гц
Потребляемая мощность, Вт, не более	25

Более подробно описание устройства и работы БУА-М приведено в [7].

#### 1.2.2.2 Блок управления приводами БУПР

Блок управления приводами модель БУПР ТИШЖ.468383.218 [8] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для управления скоростью вращения двух трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором мощностью до 5,5 кВт в составе азимутальных и угломестных приводов антенны, функционально включаемых в состав систем наведения антенн различного назначения.

БУПР работает только при управлении с блока управления антенной типа БУА-М [7] и обеспечивает реализацию команд, поступающих от БУА-М, независимо по каждому из подключенных к нему электродвигателей:

- включение и выключение напряжения питания электродвигателей;
- регулировка скорости вращения электродвигателей для обеспечения перемещения антенны по азимуту и углу места с требуемой скоростью;
- отображение информации о своем текущем состоянии управляемых им электродвигателей при помощи светодиодных индикаторов на лицевой панели изделия;
- передача на БУА-М по интерфейсу M&C RS-485 информации о своем текущем состоянии и обоих управляемых им электродвигателей в виде, удобном для отображения при помощи светодиодных индикаторов.

Внешний вид БУПР со стороны лицевой и задней панелей представлен на рисунках 1.2.2.2.1 и 1.2.2.2.2 соответственно.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

12



Рисунок 1.2.2.2.1 - Внешний вид лицевой панели БУПР



Рисунок 1.2.2.2.2 - Внешний вид задней панели БУПР

Основные технические характеристики БУПР приведены в таблице 1.2.2.2.1.

Таблица 1.2.2.2.1 – Основные технические характеристики БУПР

Наименование характеристики, размерность	Номинальное значение, допуск
Максимальная мощность управляемых электродвигателей, кВт, не более	5,5 * (для оси АЗ и УГМ)
Выходные параметры:	
Полная мощность на выходах, кВА	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

13

«ПРИВОД АЗИМУТ»	9,5
«ПРИВОД УГОЛ МЕСТА»	9,5
Ном. выходной ток на выходах, А	
«ПРИВОД АЗИМУТ»	16,0
«ПРИВОД УГОЛ МЕСТА»	16,0
Выходное напряжение	3 фазы, от 0 до номинальной величины напряжения питания
Электропитание изделия (входной параметр):	
- напряжение, В	3 фазы, 380±10%
- частота, Гц	(50/60)±5% (47-63)
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485, Ethernet**
Пиковая потребляемая мощность, кВт, не более	19,0
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Длина x Ширина x Высота, мм	482 x 500 x 176 (4U)
Масса, кг, не более	15,0

\* Паспортная мощность электродвигателя не должна превышать паспортной мощности применяемого в БУПР преобразователя частоты. При этом надо учитывать, что согласно Российским и международным стандартам для электродвигателей принимается, что мощность в кВт относится к мощности двигателя на валу, а не к потребляемой от источника питания активной мощности, как это принято для других потребителей электрической энергии.

\*\* Тип интерфейса дистанционного контроля и управления указывается при заказе.

Более подробно описание устройства и работы блока управления приводами БУПР приведено в [8].

#### 1.2.2.3 Датчик углового положения

Для обеспечения требуемой высокой точности наведения антенны на ЛА (не хуже 0,2 ширины диаграммы направленности антенны по уровню минус 3 дБ) в качестве датчиков углового положения антенны применяются датчики абсолютного углового положения типа OCD-S100G-0016-C100-PRL с интерфейсом SSI фирмы «POSITAL» (или аналогичные).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

14

Внешний вид датчика углового положения OCD-S100G-0016-C100-PRL представлен на рисунке 1.2.2.3.1.



Рисунок 1.2.2.3.1 – Внешний датчика углового положения OCD-S100G-0016-C100-PRL

Основные технические характеристики датчика углового положения OCD-S100G-0016-C100-PRL приведены в таблице 1.2.2.3.1.

Таблица 1.2.2.3.1 – Основные технические характеристики датчика углового положения OCD-S100G-0016-C100-PRL

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип датчика	абсолютный энкодер
Интерфейс	SSI со стробированием
Технология	оптическая
Разрешение Однооборотный, бит	13
Разрешение Многооборотный, бит	12
Драйвер вывода	RS422
Рабочее напряжение, В	4,5 - 30
Рабочий диапазон температур	от - 40 до +85°C

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

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

15

## 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 ОПУ АС с СНА 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.

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

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

16



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 ОПУ АС с СНА монтируется на открытой площадке/фундаменте, Заказчиком заранее должна быть изготовлена и установлена площадка с посадочными местами для крепления ОПУ.

2.2.2 Монтаж ОПУ АС с СНА выполняется в следующей последовательности:

- 1) Установить и закрепить ОПУ антенны шестью шпильками Д30 на площадке в предназначенных для этого посадочных местах согласно рисунку 2.2.1. Высота шпилек над уровнем фундамента составляет 150 мм, резьба шпилек – М30 со стандартным шагом.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.140-01 РЭ	Лист
						17

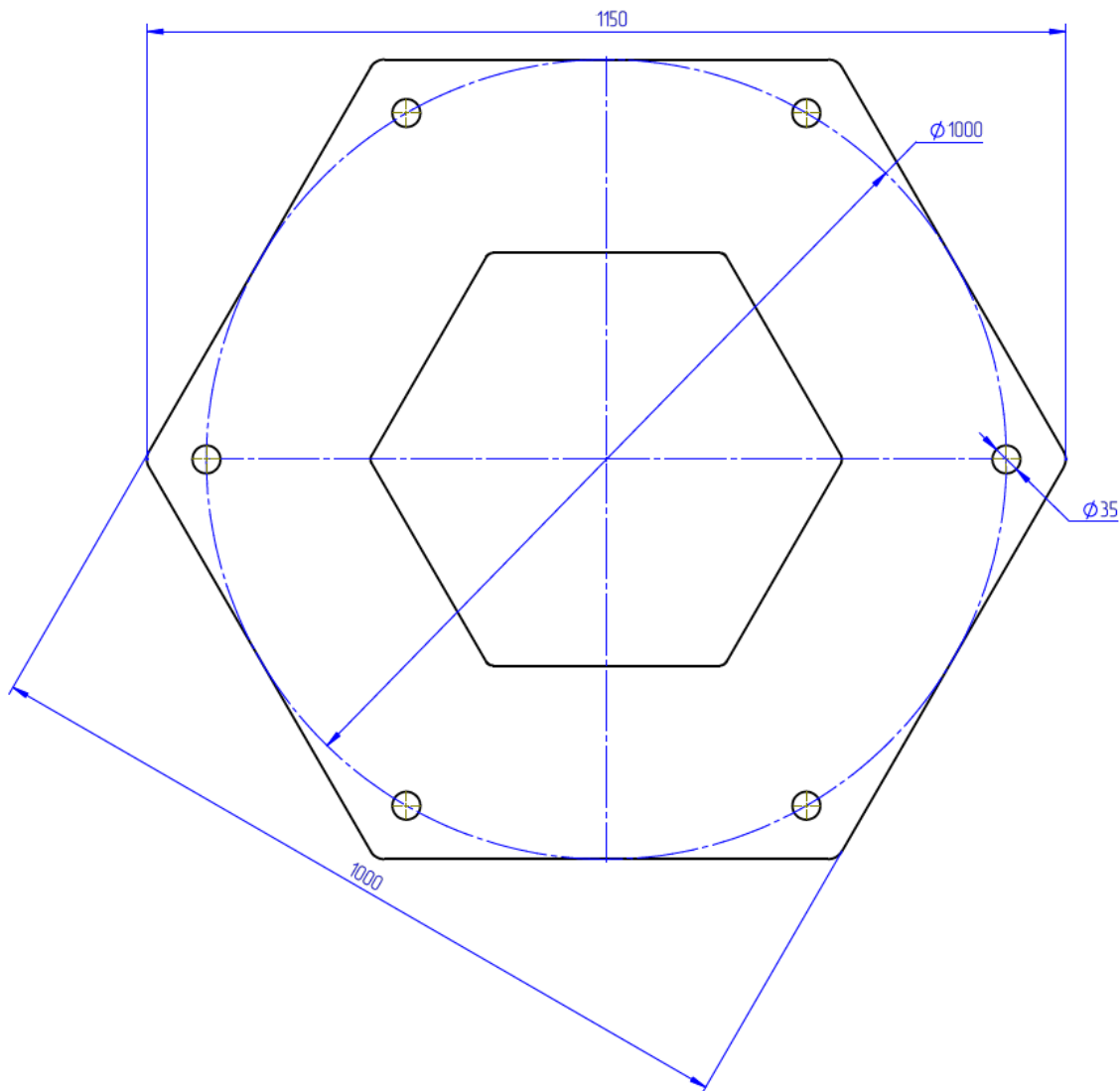


Рисунок 2.2.1 Крепление ОПУ к фундаменту/площадке

Расчет по ветровым нагрузкам для проектирования фундамента приведен в Приложении А.

- 2) Проверить и убедиться, что все кабели изделия смонтированы на ОПУ.
- 3) Собрать и закрепить антенну на ОПУ АС.
- 4) Разместить аппаратуру управления антенной внутри технического здания Заказчика или подогреваемого контейнера. Проложить и подключить кабели к наружному и внутреннему оборудованию изделия согласно схеме электрической [3, 4].

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

- 5) Подключить оборудование ОПУ АС с СНА к контуру заземления объекта с учетом требований соответствующих разделов ЭД на составные части ОПУ АС с СНА

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

18

6) Подать электропитание на блоки от сети ~220 В и ~380 В объекта.

7) Включить оборудование и проверить работоспособность блоков согласно руководствам на составные части ОПУ АС с СНА [7-8].

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

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

Инв.№подгл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.140-01 РЭ					Лист
										19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

### 3 Использование по назначению

#### 3.1 Эксплуатационные ограничения

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

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

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

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

#### 3.2 Подготовка изделия к использованию

##### 3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

3.2.1.1 Электропитание изделия осуществляется от сети переменного тока с напряжением питания 220 В и 380 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

Алгоритмы функционирования определяются вводимыми с блока БУА-М режимами работы и параметрами ОПУ АС с СНА.

Во всех режимах работы сначала проводится первоначальное включение ОПУ АС с СНА и проверка готовности к работе с блока БУА-М.

##### 3.2.2.1 Проверить готовность изделия к работе в следующем объеме и порядке:

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.140-01 РЭ					Лист
										20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

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

3.2.2.2 Проверить, при необходимости, основные режимы работы ОПУ АС с СНА, включая:

- ручное наведение;
- программное наведение на заданный спутник по целеуказаниям (ЦУ);
- автосопровождение по алгоритму экстремального регулирования.

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

### 3.3 Использование изделия

3.3.1 При использовании изделия, электропитание которого осуществляется от сети переменного тока с напряжением питания 220 В и 380 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 ОПУ АС с СНА к наведению антенны на ЛА 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 Заказчика;
- своевременное техническое обслуживание (ТО) в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

Изн. № подл.	Подп. и дата
	Изн. № дубл.
Изн. № подл.	Подп. и дата
	Изн. № дубл.
Изн. № подл.	Подп. и дата
	Изн. № дубл.
Изн. № подл.	Подп. и дата
	Изн. № дубл.

Изн. № подл.	Изн. № дубл.	Изн. № подл.	Изн. № дубл.	Изн. № подл.	Изн. № дубл.
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

21

### 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 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 блоку БУА-М. При возникновении любой неисправности устройства, блока для её локализации следует убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей и сетевых предохранителей.

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

3.4.6 Вышедший из строя блок (устройство) из состава изделия ремонту на месте эксплуатации не подлежит и должен быть заменен на исправный из состава ЗИП, при отсутствии ЗИП блок направляется в ремонт предприятию-изготовителю. 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

22

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.140-01 РЭ					Лист
										23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

#### 4 Техническое обслуживание

##### 4.1 Общие указания

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

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

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

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

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

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

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

4.1.7 При проведении ТО необходимо использовать инструмент и материалы, указанные в разделах «Инструмент» и «Материалы» 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.

##### 4.2 Меры безопасности

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

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

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

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

24





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

4.3.6 ЕТО, проводимое на работающем изделии, предусматривает:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

26



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

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

#### 4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация

##### 4.4.1 Консервация.

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

При консервации необходимо:

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.140-01 РЭ	Лист
						28

#### 4.4.2 Упаковка.

##### 4.4.2.1 Упаковку производить в следующей последовательности:

- блоки уложить в полиэтиленовые чехлы;
- внутрь полиэтиленовых чехлов уложить мешочки с силикагелем;
- чехлы заварить, удалив из них излишки воздуха;
- упакованные в чехлы блоки уложить в упаковочную тару;
- кабели свернуть в бухты, увязать лентами и уложить в упаковочную тару.

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

#### 4.4.3 Расконсервация.

##### 4.4.3.1 Расконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

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

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

#### 4.4.4 Переконсервация.

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

##### 4.4.4.2 Переконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

29

## 5 Текущий ремонт

5.1 ОПУ АС с СНА 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 пп. 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 [7, 8].

Инвар.№подл.	Подп. и дата	Взам. инвар.№	Инвар.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

30

## 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 пп. 4.4.1 и 4.4.2;
- сдать упаковки изделия на склад.

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

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

### 6.2 Условия хранения

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

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

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

6.2.3 ОПУ АС с СНА 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

31

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 [7, 8].

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.140-01 РЭ	Лист
						32



## 7 Транспортирование

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

Транспортирование составных частей изделия осуществляться в таре предприятия-изготовителя (поставщика) в закрытом транспорте (железнодорожным, автомобильным) при температуре от минус 50 до +50°C.

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

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

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

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.140-01 РЭ

Лист

33

## 8 Утилизация

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

8.2 Специальные требования к утилизации изделия не предъявляются.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.140-01 РЭ					Лист
										34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Перечень принятых сокращений

АЗ	-	Азимут
АС	-	Антенная система
БУА	-	Блок управления антенной
БУПР	-	Блок управления приводами
ДУП	-	Датчик угла поворота
ЗИП	-	Запасное имущество и принадлежности
ИБП	-	Источник бесперебойного питания
КА	-	Космический аппарат
КВ	-	Концевой выключатель
ЛА	-	Летательный аппарат
ОПУ	-	Опорно-поворотное устройство
ПК	-	Персональный компьютер
ПО	-	Программное обеспечение
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СВЧ	-	Сверхвысокая частота
СНА	-	Система наведения антенны
СПО	-	Специальное программное обеспечение
ТО	-	Техническое обслуживание
ЦУ	-	Целеуказания
УГМ	-	Угол места
ЭД	-	Эксплуатационная документация

Инв.№подл.	Подп. и дата		Инв.№дубл.		Подп. и дата													
<table border="1"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> <td colspan="2" rowspan="2">ТИШЖ.468331.140-01 РЭ</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>							Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.140-01 РЭ						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.140-01 РЭ													
						Лист												
						35												

Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.468331.140-01 ФО Опорно-поворотного устройства антенной системы с системой наведения антенны. Формуляр.
- 2 ТИШЖ.468331.140-01 Опорно-поворотного устройства антенной системы с системой наведения антенны. Спецификация.
- 3 ТИШЖ.468331.140-01 Э4 Опорно-поворотного устройства антенной системы с системой наведения антенны. Схема электрическая соединений.
- 4 ТИШЖ.468331.140-01 ПЭ4 Опорно-поворотного устройства антенной системы с системой наведения антенны. Перечень элементов.
- 5 ТИШЖ.484125.028 ПС Опорно-поворотное устройство. Паспорт.
- 6 ТИШЖ.468331.027 ПС Аппаратура управления антенной. Паспорт
- 7 ТИШЖ.468383.009 РЭ Блок управления антенной БУА-М. Руководство по эксплуатации;
- 8 ТИШЖ.468383.218 РЭ Блок управления приводами БУПР. Руководство по эксплуатации;

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.140-01 РЭ	Лист
						36



Полная ветровая нагрузка на фланец опорно-поворотного устройства определяется по формуле:

$$W_{\text{полн}} = W_{\text{max}} + M$$

Подставив имеющиеся данные, получим:

$$W_{\text{полн}} = 2426 \text{ кгс}$$

Масса антенного поста 3212 кг

ОПУ устанавливается на платформу (фундамент) и крепится к ней шестью шпильками (болтами) М30-8g. Марка стали для шпилек (болтов) Сталь 20 ГОСТ 1050-2013 или с аналогичными механическими характеристиками. Высота шпилек от уровня фундамента 100мм.

Усилия в точках крепления ОПУ к фундаменту приходящиеся на одну шпильку:

- вертикальное – не более 288 кг
- горизонтальное – не более 404 кг

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.140-01 РЭ					Лист
										38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

