

ООО «Технологии Радиосвязи»



Технологии Радиосвязи

Утвержден

ТИШЖ.464316.033 РЭ – ЛУ

Комплект наземной антенной системы X-диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464316.033 РЭ

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

Оглавление

1	Описание и работа	5
1.1	Описание и работа комплекта наземной антенной системы X-диапазона	5
1.2	Описание и работа составных частей КНАС X.....	12
2	Инструкция по монтажу и настройке изделия	28
2.1	Меры безопасности	28
2.2	Подготовка изделия к монтажу.....	29
2.3	Порядок монтажа изделия	29
3	Использование по назначению.....	35
3.1	Эксплуатационные ограничения.....	35
3.2	Подготовка изделия к использованию	35
3.3	Использование изделия	36
3.4	Возможные аварии и неисправности	37
3.5	Действия в экстремальных условиях	37
4	Техническое обслуживание	38
4.1	Общие указания.....	38
4.2	Меры безопасности	39
4.3	Порядок технического обслуживания.....	39
4.4	Консервация, расконсервация, переконсервация.....	42
5	Текущий ремонт.....	44
6	Хранение	45
7	Транспортирование	46
8	Утилизация.....	47
	Перечень принятых сокращений.....	48
	Ссылочные документы	49

Перв. примен. ТИШЖ.464316.033

Справ.№

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв.№

Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Комплект наземной антенной
системы
X-диапазона
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
2	2	50



Технологии
Радиосвязи

конструктивных изменений, что может повлечь изменения внешнего вида изделия, без ухудшения качества изделия, его надежности и эксплуатационных характеристик. Также, по независимым от компании обстоятельствам, связанным с нарушением цепочек поставок, менять производителей и/или модели вспомогательных составных частей на аналогичные.

Некоторые параметры, приведенные в руководстве по эксплуатации, являются приблизительными и не могут служить основанием для претензий.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464316.033 РЭ					Лист					
															4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата											

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Тип датчиков углового положения на осях азимут и угол места	абсолютный
Разрядность датчиков углового положения, не менее	16
Интерфейс датчиков углового положения	SSI
Тип двигателей, установленных в ОПУ	BLDC (бесколлекторный)
Напряжение питания от внешнего источника питания, В	+24
Диапазон входных частот МШК Ку-диапазона, ГГц	10,70 – 12,75
Диапазон выходных частот МШК Ку-диапазона, МГц	950 – 2000
Напряжение питания МШК, В	13 или 18
Коэффициент шума МШК, дБ, не более	0,9
Коэффициент усиления МШК, дБ, не менее	60
Входной интерфейс МШК	Волновод стандарта WR75
Выходной интерфейс МШК	N(f)
Интерфейс дистанционного контроля и управления ОПУ посредством блока управления приводами (БУПР)	RS-485
Приемник сигнала наведения (ПСН)	Встроен в БУПР
Диапазон входных частот приемника сигнала наведения, МГц	950 – 2150
Технология приемника сигнала наведения	SDR
Шаг перестройки частоты приемника сигнала наведения, кГц	1
Диапазон уровней принимаемых сигналов приемника сигнала наведения, дБм	-120...-20
Диапазон регулировки коэффициента усиления приемника сигнала наведения, дБ, не менее	60
Тип системы автосопровождения	Экстремальный автомат (ЭА), по целеуказаниям (ЦУ)
Используемый сигнал для автосопровождения в режиме ЭА	немодулированная несущая 12750 МГц ±500 кГц
Потери на наведение в режиме автосопровождения ЭА, дБ, не более	0,5
Точность обработки ЦУ, градусов, не более	0,1
Операционная система для работы технологического СПО	Astra Linux
Электропитание от сети переменного тока 50 Гц, В	220 (±20)
Потребляемая мощность КНАС X, Вт, не более	500

Подп. и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

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

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

6

- 6) Транспортировочная тара для АС;
- 7) Комплект кабелей ТИШЖ.685694.121.

Габаритные чертежи КНАС Х в развернутом состоянии представлены на рисунках 1 и 2.

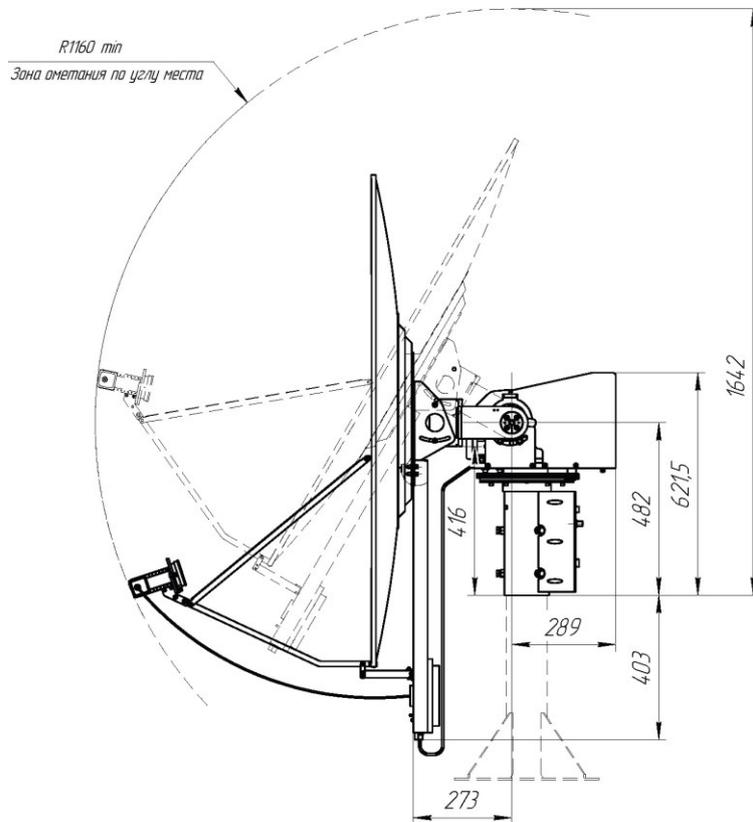


Рисунок 1 - Габаритный чертеж антенны в развернутом состоянии

Инов.№поддл.	Подп. и дата	Взам. инов.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист
8

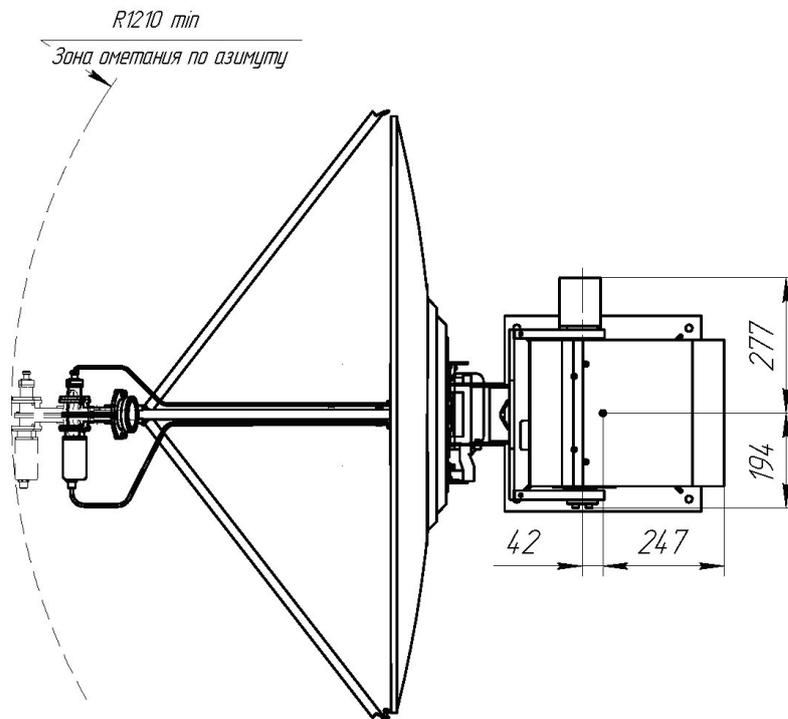


Рисунок 2 - Габаритный чертеж антенны в развернутом состоянии

Внешний вид КНАС X представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Внешний вид КНАС X в развернутом состоянии

Инва.№подкл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инва.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист
9

С выхода МШК сигнал L-диапазона поступает на инжектор питания и далее сигнал поступает на плату ПСН из состава БУПР-А.

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

Блок БУПР-А осуществляет управление антенной совместно с встроенным ПСН на основе информации, поступающей по интерфейсу RS-485, от внешнего аппаратно-программного средства управления.

В КНАС X реализован принцип наведения, который обеспечивает простой алгоритм наведения, не требующий профессиональной подготовки пользователя. Устройство автоматического наведения антенны включает в себя двухосный позиционер (опорно-поворотное устройство) и ПСН.

1.1.5 Маркировка и пломбирование

Маркировка изделия в целом не предусмотрена.

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.

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

Оборудование изделия упаковывается в три транспортировочных кейса, приспособленных для ручной перевозки (см. описание в разделе 1.2).

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

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

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

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист
11

Движение составных частей поворотной части обеспечивается двигателями BLDC PL57BLF03 с установленными на них инкрементальными энкодерами KN35-J6C2048B6-001. Для определения взаимного положения составных частей поворотной части используются абсолютные энкодеры (ДУП) SM39-S10SG24R001 (на азимутальной оси – 1 шт., на угломестной оси – 1 шт.). Для обеспечения ограничения перемещения поворотной части в заданном диапазоне угловых перемещений АС в поворотной части установлены индуктивные концевые выключатели ВБИ-М12-34В-1122-С.51 (2 – на азимутальной оси, 2 – на угломестной оси).

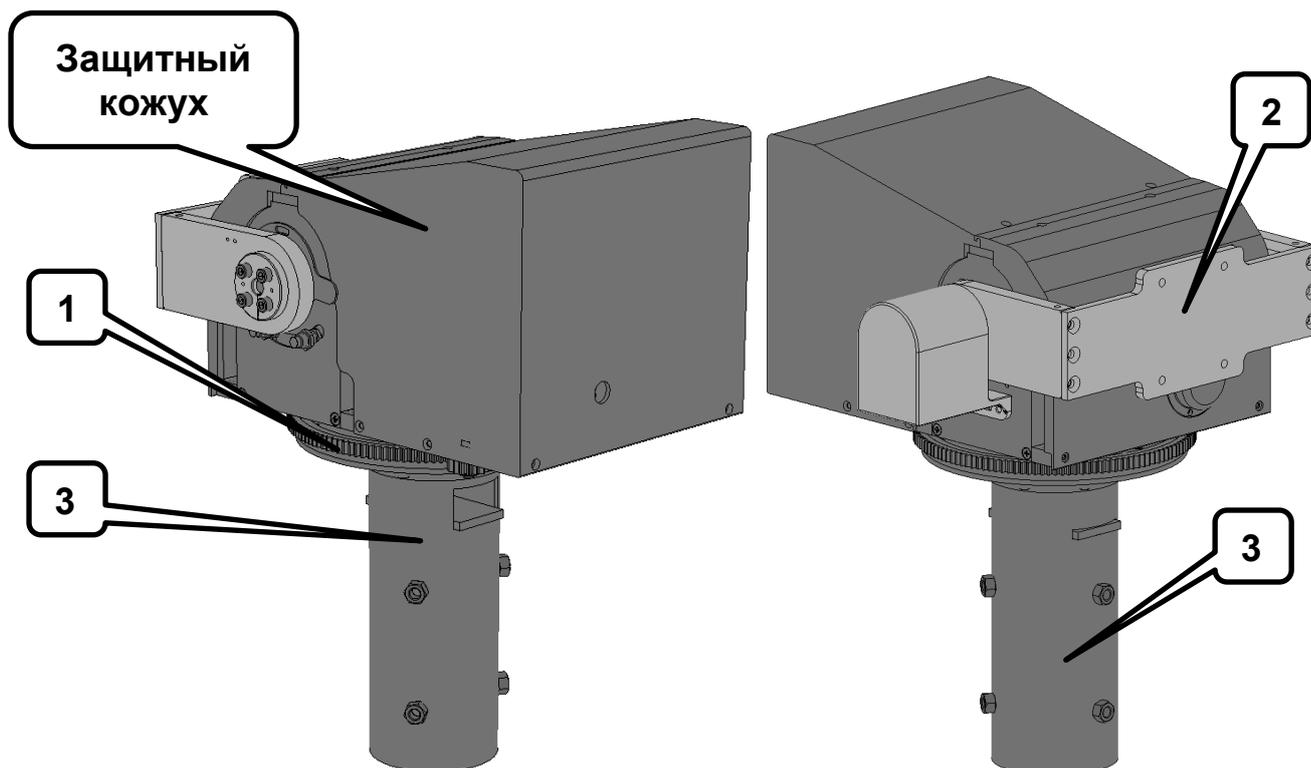


Рисунок 5 - Внешний вид поворотной части и монтажа на опорную колонну

Монтаж на опорную колонну 040ТИШЖ.2215-0 представляет собой сварную конструкцию из фланца и трубы. На трубе также приварены гайки и пластина-ограничитель.

1.2.2 Облучатель X-диапазона

Облучатель X-диапазона ТИШЖ.468573.010 [6] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для обеспечения приема-передачи в заданном диапазоне частот.

Внешний вид облучателя X-диапазона представлен на рисунке 6.

Основные технические характеристики облучателя приведены в таблице 2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Инвар.№поддл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инвар.№дубл.	Подп. и дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

13

Таблица 2 – Основные технические характеристики облучателя

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Тип облучающего устройства	Приемо-передающее, 2-портовое
Диапазон рабочих частот, ГГц	7,25 – 8,4
Поляризация: - порт №1 - порт №2	круговая правая круговая левая
Ширина ДН по уровню -3 дБ, градусов, не более	56
Ширина ДН по уровню -10 дБ, градусов, не более	104
Развязка между портами, дБ, не менее	24
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,9
КСВН, не более	1,2
Тип ВЧ фланца	WR 112
Габаритные размеры ДхШхВ, мм	($\varnothing 100 \times 148,2$) ± 1
Масса, кг, не более	0,55

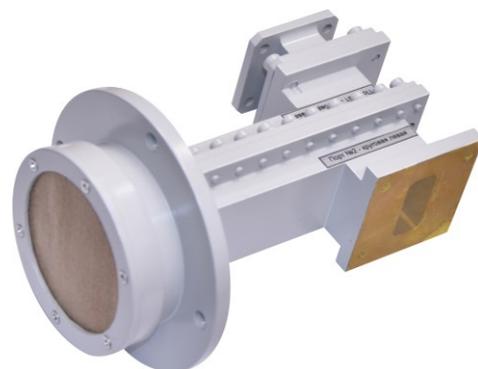
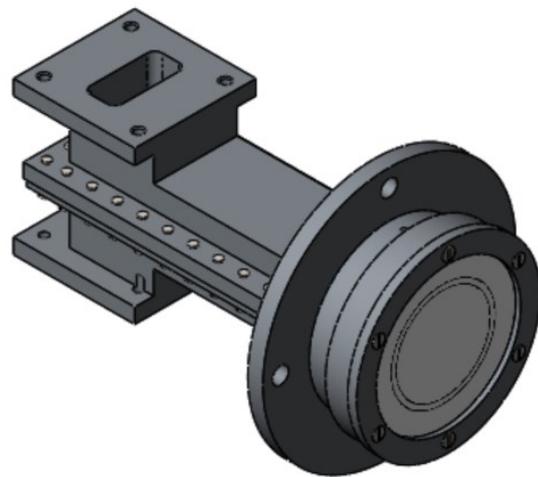
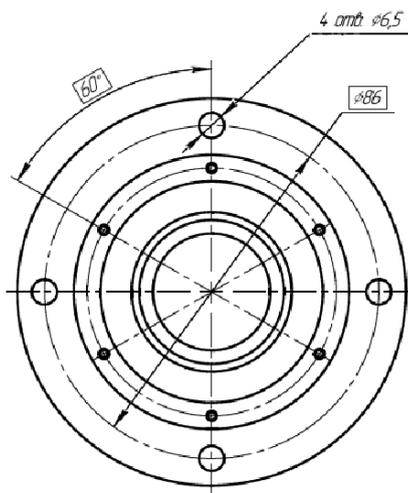


Рисунок 6 – Внешний вид облучателя X-диапазона

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

14

1.2.3 Волноводный переход WR75-WR112

Волноводный переход WR75-WR112 ТИШЖ.468561.008 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для обеспечения плавного перехода от волноводного фланца стандарта WR75 (10,00 - 15,00 ГГц) к волноводному фланцу стандарта WR112 (7,05 - 10,00 ГГц)

Внешний вид волноводного перехода WR75-WR112 представлен на рисунке 7.

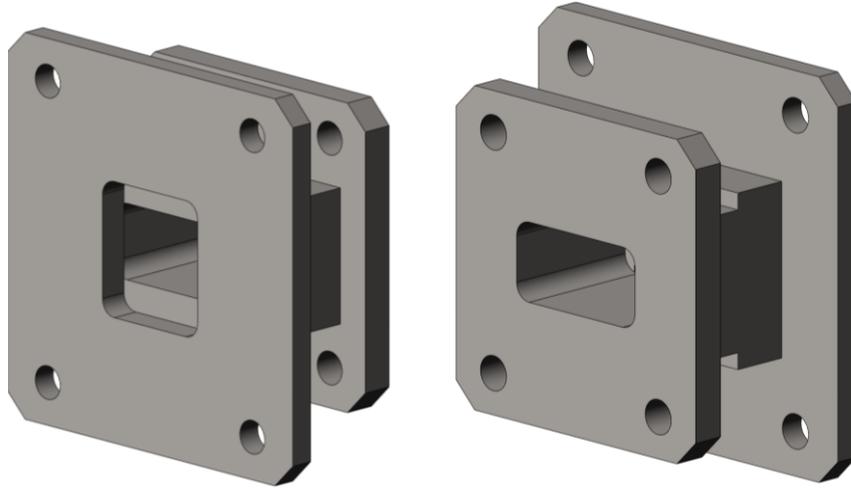


Рисунок 7 – Внешний вид волноводного перехода WR75-WR112

1.2.4 Переход волноводно-коаксиальный WR112-N(f)

В качестве связующего звена между волноводными элементами и кабельными сборками в X-диапазоне частот в КНАС X используется коаксиально волноводный переход WR112-N(f) ТИШЖ.468564.002 [7] производства ООО «Технологии Радиосвязи».

Основные технические характеристики КВП WR112-N(f) приведены в таблице 3.

Внешний вид КВП WR112-N(f) представлен на рисунке 8. Цвет покрытия КВП на фото может отличаться от реального.

Более детальное описание технических характеристик и условий эксплуатации КВП WR112-N(f) приведено в этикетке [7].

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

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

15

Антенна СТВ-1,2-1.1 АУМ состоит из неразборного рефлектора эквивалент 1,2 м «1», на который монтируются подзеркальника «2», щеки (левая/правая) «3», кронштейн «4», дуга конвертородержателя «6» и растяжки (левая/правая) «7», а также набор крепежа «9»-«19». Прижимы «5» и штатный держатель облучателя «8» из состава антенны не используются.

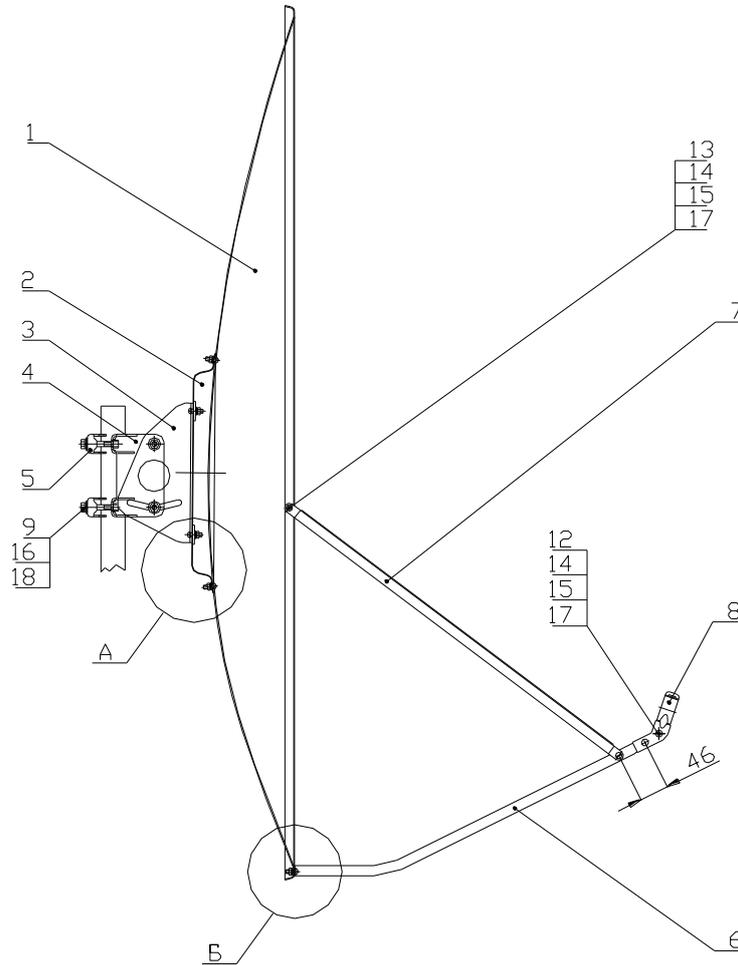


Рисунок 9 - Внешний вид антенны СТВ-1,2-1.1 АУМ

Основные технические характеристики антенны СТВ-1,2-1.1 АУМ приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики антенны СТВ-1,2-1.1 АУМ

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Размеры рефлектора, мм	1200x1340
Материал рефлектора	Сплав АМг
Толщина материала, мм	1,6
Тип системы	офсетная
Фокусное расстояние, мм	600 ($f/d=0,5$)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

17

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Диапазон частот, ГГц	10,7...12,75
Ширина луча, град	1,5
Коэффициент усиления на частоте 11,3 ГГц, дБ	41,6
Уровень боковых лепестков, не более, дБ	минус 25
Уровень кроссполяризации, не более, дБ	минус 30
Угол места (регулировки рефлектора), град	15...45
Масса антенны, кг	10
Растягивающая нагрузка на 1 болт штатного настенного кронштейна ($V=45\text{м/сек}$), кг	550

Более детальное описание технических характеристик и условий эксплуатации антенны СТВ-1,2-1.1 АУМ приведено в паспорте [8].

1.2.6 Блок управления приводами БУПР-А

Блок управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.151-01 [9] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для работы в составе моторизованных опорно-поворотных устройств и решения функциональных задач контроля и управления наведением антенны станции в направлении заданного космического аппарата пропорционально уровню принимаемого сигнала при её оснащении двумя приводами (азимутальным, угломестным) с двигателями BLDC с датчиками оборотов и датчиками углового положения (ДУП) антенны по азимуту (АЗ), углу места (УГМ).

Основные технические характеристики БУПР-А приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики БУПР-А

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип управляемых электродвигателей приводов антенны	BLDC
Интерфейс датчиков углового положения антенны	SSI
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485
Длина кабелей управления и сигнальных кабелей между БУПР-А и оборудованием на антенне, м	не более 3
Напряжение электропитания, В	+24
Номинальный / максимальный ток потребления двигателями приводов антенны, А	5 / 20
Диапазон рабочих частот, МГц	950-2175
Шаг перестройки частоты, кГц	1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

18

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Стабильность частоты настройки, ppm	±10
Рабочий диапазон мощности принимаемого сигнала, дБм	минус 120 ... минус 20
Полоса обзора, кГц	1000
Полоса пропускания	программируемая от 1,5 до 1000 кГц
Разрядность АЦП	12
Размерность FFT	4096
Полоса оцифровки, МГц	2
Уровень входного сигнала, дБм	от минус 100 до минус 20
Диапазоны регулировки усиления, дБ, не менее	60
Встроенный аттенюатор (отключаемый), дБ, не менее	20
Коэффициент шума при максимальном усилении, дБ, не более	8
Фазовые шумы гетеродина, дБ, не более: при отстройке 1-10 кГц при отстройке 100 кГц	-78 -94
Диапазоны аналогового сигнала наведения, В (диапазон программируется)	0 – 2,5; 0 – 5; 0 – 10;
Крутизна выходного напряжения, В/дБ (программируется)	0,1 0,5 1 2
Нелинейность аналогового выходного напряжения, %	5
Разрешающая способность по аналоговому сигналу наведения, мВ	2,5
Разрядность по цифровому сигналу наведения	16
Полоса поиска, кГц	1000
Подавление зеркального канала, не менее, дБ	30
Интервал выдачи данных, мс, программируемый	10-1000
Режимы управления	дистанционный
КСВН входа, не более	1,6
Рабочая температура, °С	от -40 до +50
Температура хранения, °С	от -50 до +60
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Длина x Ширина x Высота, мм	258 x 158 x 96
Масса, кг, не более	3,0

Внешний вид блока управления приводами антенны БУПР-А представлен на рисунке 10.

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

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

19

С помощью БУПР-А обеспечивается питание LNB напряжением 24 В напрямую от источника питания +24В без регулирования.

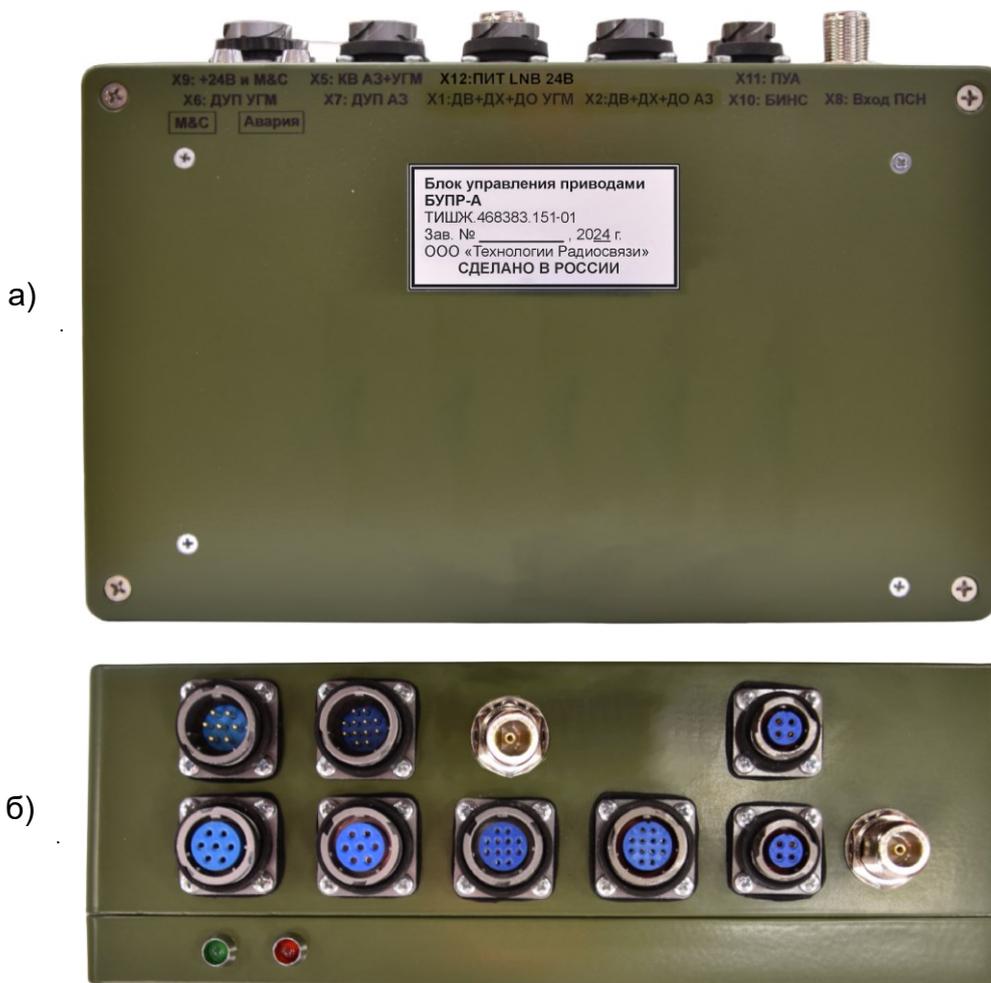


Рисунок 10 – Блок управления приводами антенны БУПР-А

Более детальное описание технических характеристик и работы БУПР-А приведено в паспорте [9]. Протокол информационно-логического взаимодействия между БУПР-А и устройством управления приведен в [10].

1.2.7 Инжектор питания L-диапазона

Инжектор питания L-диапазона ТИШЖ.436311.002 [11] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для обеспечения питания МШК (LNB) по центральной жиле ВЧ-кабеля совместно с сигналом L-диапазона в приемном тракте земных станций спутниковой связи и телевидения и в других системах и комплексах радиосвязи.

Инжектор питания L-диапазона ТИШЖ.436311.002 обеспечивает работу в

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

20

L-диапазоне частот (800-2000 МГц).

Внешний вид инжектора питания L-диапазона ТИШЖ.436311.002 представлен на рисунке 11.



Рисунок 11 – Инжектор питания L-диапазона ТИШЖ.436311.002

Основные технические данные инжектора питания L-диапазона ТИШЖ.436311.002 приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Основные технические данные инжектора питания L-диапазона ТИШЖ.436311.002

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	800 - 2000
КСВ входа, не более	1,8
КСВ выхода, не более	1,8
Вносимые потери, дБ, не более	1,0
Затухание на частоте 10 МГц, дБ, не более	0,8
Тип РЧ-соединителей	N(f)
Волновое сопротивление, Ом	50
Электропитание по разъему	DC
Максимальное напряжение постоянного тока, В	50
Максимальный ток, А	6
Рабочая температура, °С	от минус 40 до плюс 50
Температура хранения, °С	от минус 50 до плюс 60
Габаритные размеры (без соединителей) Д x Ш x В, мм	(52x52x22) ±1
Масса, кг, не более	0,2±5%

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

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

21

Более детальное описание технических характеристик и условия работы инжектора питания L-диапазона приведено в паспорте [11].

1.2.8 LNB Ku-диапазона

LNB Ku-диапазона NJR2843SN [12] производства Nisshinbo Micro Devices Inc. (Япония) обеспечивает прием сигнала от облучающего устройства, конвертацию сигнала из Ku-диапазона в L-диапазон и его усиление.

Внешний вид LNB Ku-диапазона показан на рисунке 12.

Параметры LNB Ku-диапазона приведены в таблице 7.



Рисунок 12 – Внешний вид LNB Ku-диапазона

Таблица 7 – Параметры LNB Ku-диапазона

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, ГГц - нижний поддиапазон - высокий поддиапазон	от 10,7 до 11,7 от 11,7 до 12,75
Диапазон выходных частот, МГц - нижний поддиапазон - высокий поддиапазон	от 950 до 1950 от 1100 до 2150
Частота гетеродина, ГГц - нижний поддиапазон - высокий поддиапазон	9,75 10,6
Стабильность гетеродина, ppm (кГц)	±3 (±30)
Коэффициент линейного усиления при температуре +25°C, дБ	от 48 до 62

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Инвар. №	Взаим. инвар. №	Инвар. № дубл.	Подп. и дата	Инвар. № подл.

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

22



Рисунок 13 – Внешний источника питания +24 В

Таблица 8 – Основные технические характеристики источника питания +24 В

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Количество выходных соединителей питания	1
Напряжение на выходных соединителях питания, В	24±2
Номинальный ток на выходных соединителях питания, А, не менее	31
Габаритные размеры изделия, ШхГхВ, мм	(482x415x88) ±2
Масса, кг, не более	6,0

Изделие питается от сети переменного тока напряжением 220 ± 22 В и частотой 50 ± 1 Гц. Максимальная потребляемая мощность изделия не более 750 Вт.

Тип входного соединителя – разъем IEC C14.

Тип выходных соединителей – розетка 2РМТ22БПН4ГЗВ1.

Распиновка выходных соединителей представлена в таблице 9.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

24

Таблица 9 – Распиновка разъема «X1: Выход 24В» источника питания +24 В

Контакт	Сигнал
1	+24В
2	GND
3	+24В
4	GND

1.2.10 Комплект монтажных частей

Комплект монтажных частей (КМЧ) ТИШЖ.468931.024 производства ООО «Технологии Радиосвязи» представляет собой набор изделий для обеспечения работы оборудования других систем.

В состав комплекта монтажных частей входит:

- Держатель облучателя 5901ТИШЖ.3010-0;
- Кронштейн 5901ТИШЖ.3020-0;
- Переходная панель 5901ТИШЖ.2210.01;
- Уголок 5901ТИШЖ.2210.02 – 2 шт.;
- Лист 5901ТИШЖ.2210.03;
- Комплект стандартных крепежных изделий.

Держатель облучателя 5901ТИШЖ.3010-0 обеспечивает установку облучателя в точке максимально близкой к фокусу антенны.

Кронштейн 5901ТИШЖ.3020-0 и уголок 5901ТИШЖ.2210.02 – 2 шт предназначены для крепления приемо-передающего оборудования Заказчика к антенне.

Переходная панель 5901ТИШЖ.2210.01 предназначена для удобного подключения внешних магистральных кабелей к наземной антенной системе. Переходная панель расположена на сборочной единице «Монтаж на опорную колонну» из состава антенной системы.

Внешний вид антенной системы со стороны переходной панели представлен на рисунках 14 и 15.

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

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

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист
25



Рисунок 14 - Внешний вид переходной панели

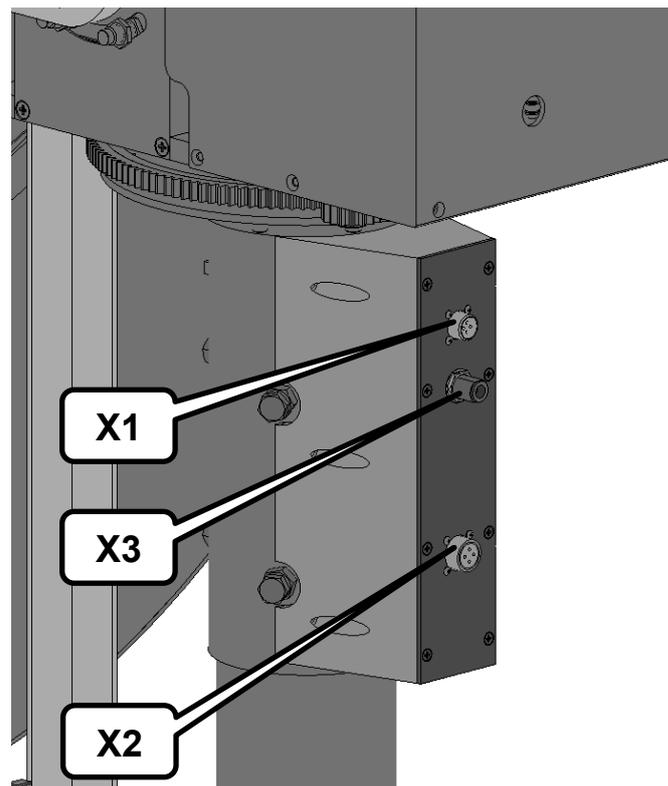


Рисунок 15 - Вид на переходную панель

Соединители расположенные на переходной панели ОПУ представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Соединители расположенные на переходной панели ОПУ

Обозначение	Тип	Примечание
M&C (X1)	FQ14-4ZJ	Управление КНАС X
Пит.24В (X2)	FQ18-4ZK	Соединитель для кабеля питания
RF(X3)	N(f)	Прием

1.2.11 Транспортировочные кейсы

Для размещения оборудования КНАС X имеется транспортировочная тара – кейс для транспортирования ОПУ, ящик фанерный/деревянный – для АС многократного использования. Внешний виды кейса для ОПУ представлен на рисунке 16.

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

ТИШЖ.464316.033 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, согласно следующим документам: правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, ПОТ РО-45-007-96 «Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах», правила противопожарного режима в Российской Федерации, указания, изложенные в документации изготовителя оборудования и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

2.1.2 Монтаж КНАС Х 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.

И/в. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	И/в. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

28

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

2.1.5 Обслуживающему персоналу запрещается:

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

2.2 Подготовка изделия к монтажу

2.2.1 Для обеспечения надёжного наведения антенны на КА необходимо, чтобы антенна была размещена на участке местности, открытом в направлении ориентации антенны в заданных диапазонах рабочих углов.

2.2.2 Выбрать место для размещения антенны, удовлетворяющее следующим условиям:

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

2.3 Порядок монтажа изделия

2.3.1 Монтаж КНАС X выполняется двумя операторами даже при отрицательных температурах в следующей последовательности:

- 1) Открыть транспортировочные кейсы КНАС X, показанные на рисунке 18, и извлечь из них оборудование.
- 2) Установить поворотную часть (ПЧ) на монтаж на опорную колонну (МОК), кабели поворотной части закрепить на переходной панели (ПП), установить

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

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

29

переходную панель на соответствующие посадочные места монтажа на опорную колонну, как показано на рисунках 17 и 18.

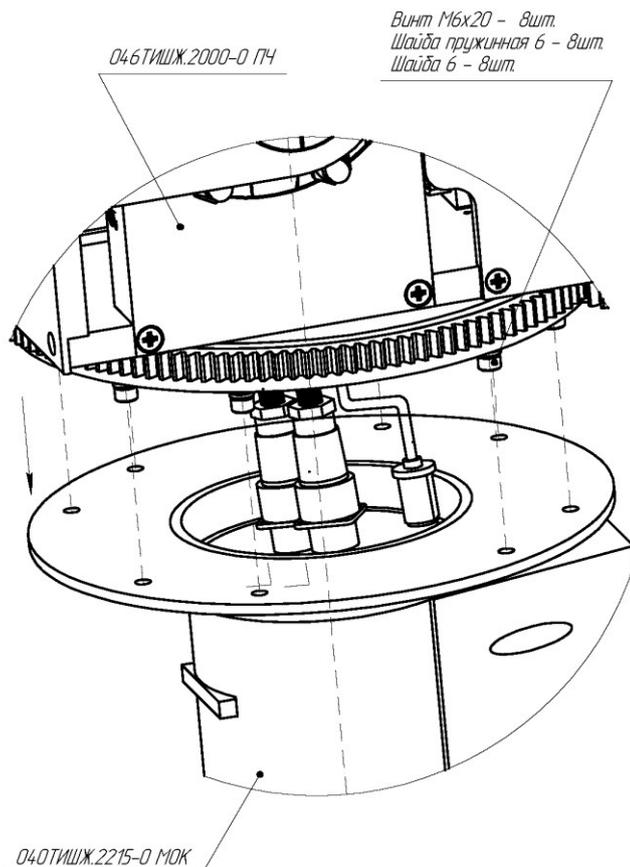


Рисунок 17 – Установка поворотной части на монтаж на опорную колонну

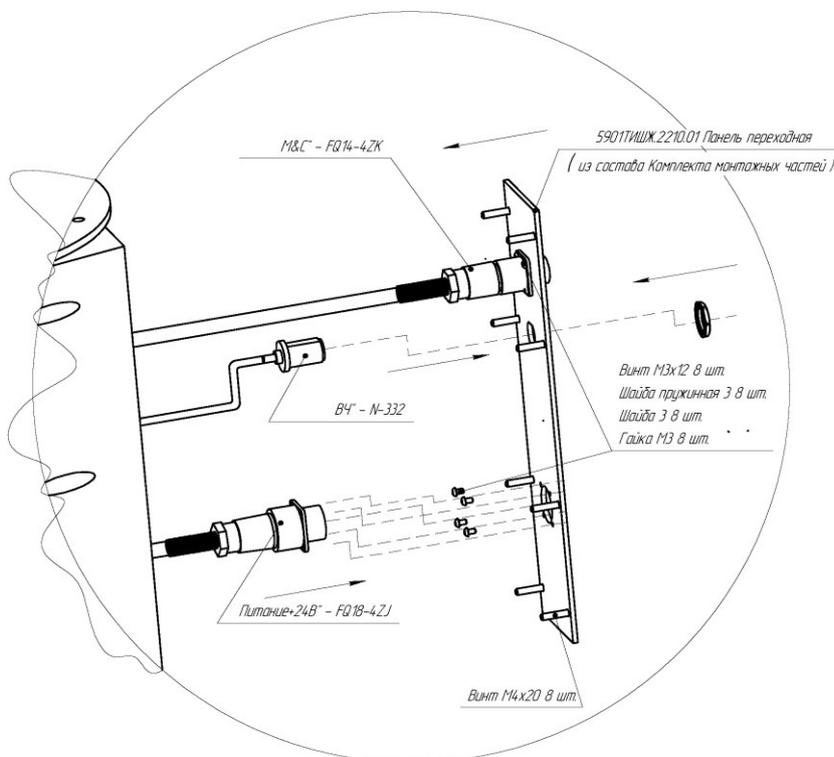


Рисунок 18 – Установка переходной панели

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Инва.№поддл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инва.№дубл.	Подп. и дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

30

3) Установить на предварительно установленную опорную колонну сборку из поворотной части (ПЧ) и монтажа на опорную колонну (МОК) до упора и зафиксировать шестью болтами М12, как показано стрелками на рисунке 19

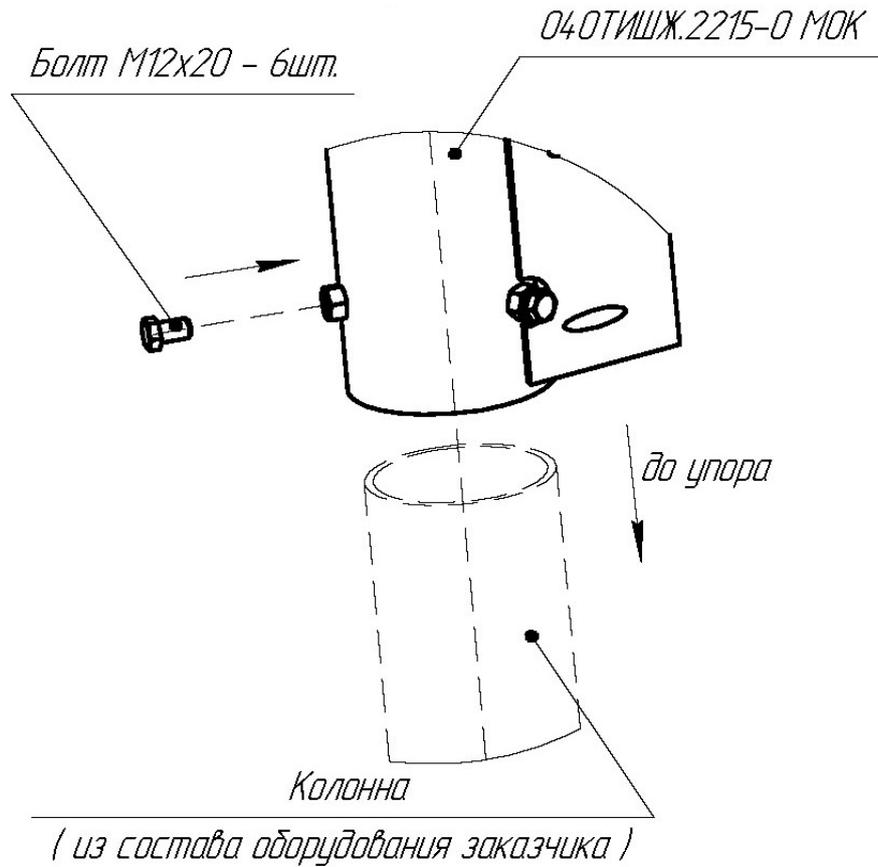


Рисунок 19 – Установка на опорную колонну

4) Установить рефлектор антенны на поворотную часть, как показано на рисунке 22.

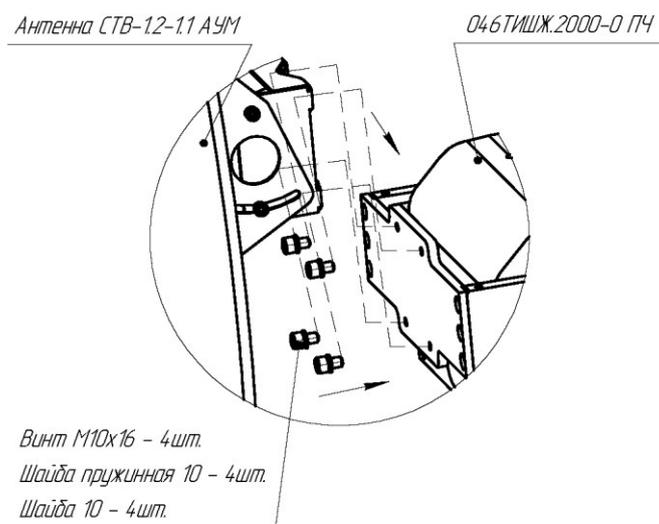


Рисунок 20 – Стыковка рефлектора с поворотной частью

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист
31

5) Смонтировать на рефлекторе растяжки левую и правую и дугу ковертеродержателя из состава антенны согласно рисунку 23.

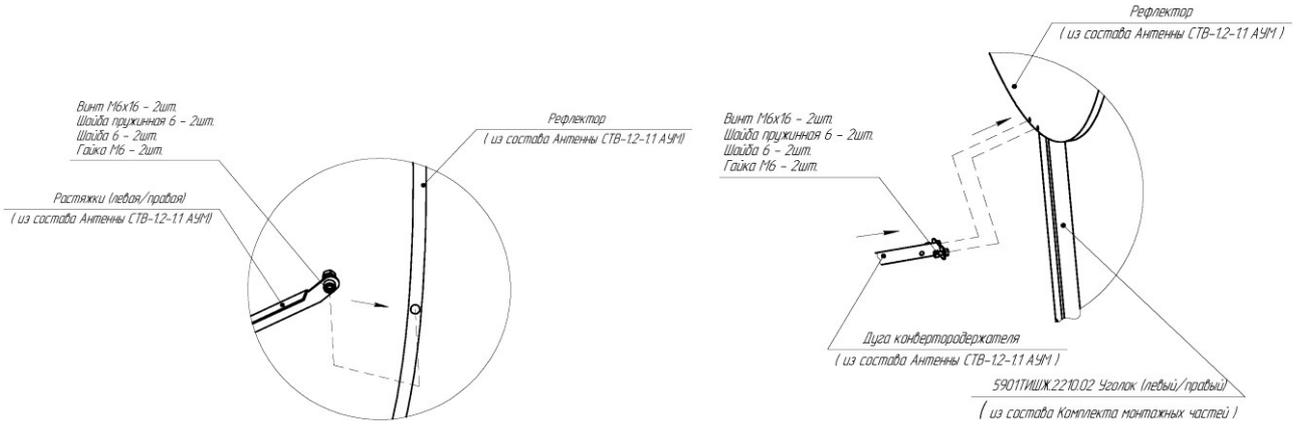


Рисунок 21 - Порядок сборки рефлектора.

6) Собрать и установить кронштейн на дугу ковертеродержателя и уголки из комплекта монтажных частей, как показано на рисунке 24.

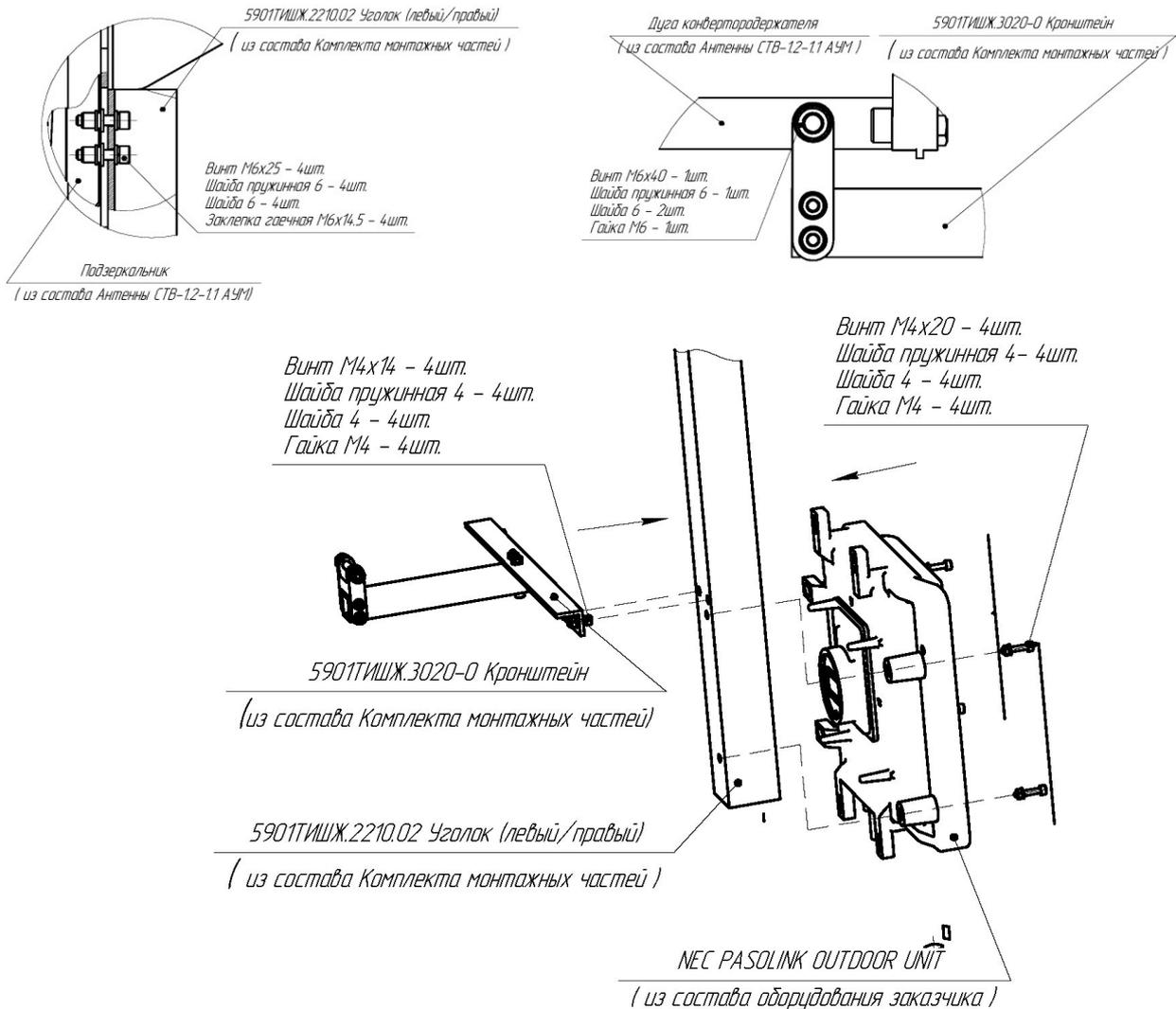


Рисунок 22 - Сборка кронштейна

И-нв.№поддл.	Подп. и дата
	И-нв.№дубл.
	Взам. и-нв.№
	Подп. и дата
И-нв.№поддл.	Изм. Лист
	№ докум.
	Подпись
	Дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

32

7) Установить облучатель и держатель облучателя, как показано на рисунке 25.

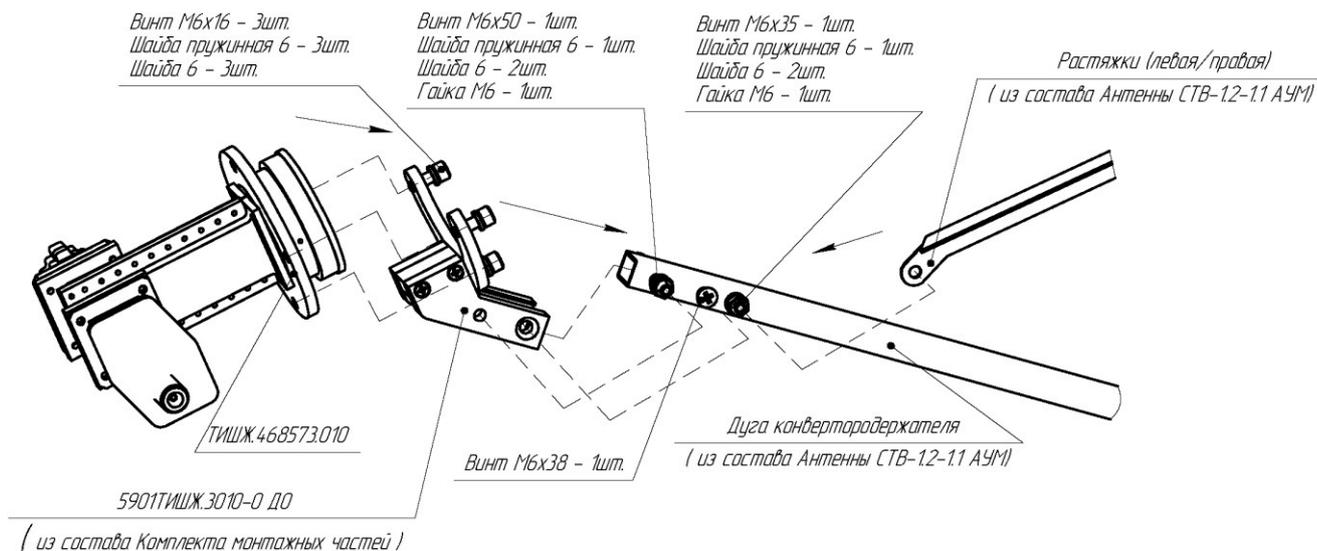


Рисунок 23 - Установка облучателя.

8) Смонтировать кабель № 9, 25, 26 согласно схеме электрической [3].

9) Подключить радиочастотные кабели и зафиксировать их при необходимости лентой-липучкой типа «Velcro».

10) Подключить кабель питания №17 к источнику питания +24В, расположенному внутри технического помещения, кабель М&С №16 к АРМ Заказчика и кабель ВЧ №27 к ПРМ/ПРД оборудованию Заказчика согласно схеме электрической [3]. Подключить кабель питания источника питания №24 к сети 220 В.

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

11) Включить источник питания +24 В и подать напряжение электропитания +24 В на изделие.

12) Смонтировать кабель №31 бортового оборудования между синтезатором частот и антенной системой пилот-сигнала согласно схеме электрической [3].

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

13) Подать напряжение питания +24 В на синтезатор частот от внешнего источника питания.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист
33

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

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

Инв.№поддл.	Подп. и дата				Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.033 РЭ			Лист
								34

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

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

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

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

3.1.4 Изделие должно эксплуатироваться в условиях, указанных в п. 1.1.2 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 постоянного тока с напряжением питания +24 В, 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 [5-13].

3.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

После прибытия к месту предстоящей работы и разгрузки изделия провести внешний осмотр и комплектность транспортировочных контейнеров.

Открыть контейнеры и провести внешний осмотр расположенного в них оборудования на его целостность и отсутствие повреждений.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.033 РЭ	Лист
						35

3.2.3 Подготовка изделия к работе

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

Во всех режимах работы сначала проводится первоначальное включение и проверка готовности изделия к работе с ноутбука АРМ СНА.

Проверка готовности изделия к работе производится в следующем объеме и порядке:

- контроль наличия доступа ко всем контролируемым блокам по интерфейсу RS-485;
- контроль наличия/отсутствия сигналов аварии с управляемых блоков КНАС Х;
- проверка установленных параметров в каждом блоке КНАС Х на соответствие требуемым (запомненным);
- задание (установка) параметров в каждом блоке КНАС Х в соответствии с требуемой конфигурацией и проверка (подтверждение) выполнения команд, в том числе движение антенны по азимуту и углу места.

3.3 Использование изделия

3.3.1 При использовании изделия, электропитание которого осуществляется от источника постоянного тока с напряжением питания +24 В, обслуживающий технический 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 применении КНАС Х в интересах решения возложенных на него задач согласно назначению (см. п. 1.1.1) и поддержании готовности оборудования к наведению антенны на КА в любом из предусмотренных режимов.

В процессе использования КНАС Х необходимо проводить:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Инвар.№поддл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инвар.№дубл.	Подп. и дата

Инвар.№поддл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инвар.№дубл.	Подп. и дата
---------------	--------------	-------------	--------------	--------------

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

36

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист
38

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист
40

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 паспорту [1];
- выключение и установка органов управления аппаратуры изделия в исходное положение;
- 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 оборудования, разъемов и лицевых панелей аппаратуры;
- включение и контроль работоспособности изделия;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверка правильности ведения паспорта изделия.

При очистке оборудования необходимо:

- удалить чистой ветошью пыль со всей аппаратуры снаружи;
- очистить кистью контакты внешних разъемов блоков и соединительных кабелей;
- провести контроль состояния и очистку (при необходимости) вентиляторов аппаратуры.

При проверке разъемов 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.033 РЭ	Лист
						41

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

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

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

4.3.11 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 14.

Таблица 12 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м ²	10
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	2

Приведенные в таблице 12 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

4.4 Консервация, расконсервация, переконсервация

4.4.1 Консервация.

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

При консервации необходимо:

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

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

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

42

- произвести упаковку блоков изделия в соответствии с п. 1.1.6.

4.4.2 Расконсервация.

4.4.2.1 Расконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

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

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

4.4.3 Переконсервация.

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

4.4.3.2 Переконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- произвести расконсервацию в соответствии с указаниями п. 4.4.2 настоящего РЭ;
- произвести упаковку согласно п. 1.1.6 настоящего РЭ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

43

5 Текущий ремонт

5.1 КНАС X 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.

5.2 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 ноутбука по интерфейсу RS-485.

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 должен проводиться в специализированных центрах сервисного обслуживания фирм-поставщиков оборудования, бесплатно в течение гарантийного срока и по специальному договору в послегарантийный период эксплуатации.

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

5.6 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 [5-13].

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

44

6 Хранение

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

6.2. 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.

6.3. При длительном хранении изделия соединители блоков составных частей и кабелей должны быть закрыты технологическими крышками, предохраняющими поверхности от механических повреждений и попадания загрязнений во внутренние полости. Дополнительных мер по консервации изделия не требуется.

6.4. 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 КНАС X [5-13].

Инь.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464316.033 РЭ					Лист
										45

8 Утилизация

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

8.2 Специальные требования к утилизации изделия не предъявляются.

Инва.№подгл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инва.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464316.033 РЭ					Лист
										47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Перечень принятых сокращений

АЗ	-	Азимут
АС	-	Антенная система
АРМ	-	Автоматизированное рабочее место
БУПР	-	Блок управления приводами антенны
КВП	-	Коаксиально-волноводный переход
КМЧ	-	Комплект монтажных частей
КНАС	-	Комплект наземной антенной системы
МОК	-	Монтаж на опорную колонну
ПК	-	Персональный компьютер
ПСН	-	Приемник сигнала наведения
ПЧ	-	Поворотная часть
РЧ	-	Радиочастота
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СВЧ	-	Сверхвысокая частота
СНА	-	Система наведения антенны
СЧ	-	Составная часть
ТО	-	Техническое обслуживание
ЦУ	-	Целеуказания
УГМ	-	Угол места
ЭА	-	Экстремальный автомат
ЭД	-	Эксплуатационная документация

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

48

Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.464316.033 ПС Комплект наземной антенной системы X-диапазона. Паспорт.
- 2 ТИШЖ.464316.033 Комплект антенных систем X-диапазона.
- 3 ТИШЖ.468959.001 Э4 Комплект антенных систем X-диапазона. Схема электрическая соединений.
- 4 ТИШЖ.468959.001 ПЭ4 Комплект антенных систем X-диапазона. Перечень элементов.
- 5 046ТИШЖ.2000-0 ПС Поворотная часть. Паспорт.
- 6 ТИШЖ.468573.010 ПС Облучатель X-диапазона. Паспорт.
- 7 ТИШЖ.468564.002 ЭТ Коаксиально-волноводный переход WR112-N(f).
Этикетка.
- 8 Антенна СТВ-1,2-1.1 АУМ. Паспорт
- 9 ТИШЖ.468383.151-01 ПС Блок управления приводами антенны БУПР-А.
Паспорт.
- 10 ТИШЖ.468383.151 Д01 Блок управления приводами антенны БУПР-А.
Протокол информационно-логического взаимодействия.
- 11 ТИШЖ.436311.002 ПС Инжектор питания L-диапазона. Паспорт.
- 12 LNB Ku-диапазона NJR2843SN. Этикетка
- 13 ТИШЖ.436714.028 ПС Источник питания +24В. Паспорт.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464316.033 РЭ

Лист

49

