

ООО «Технологии Радиосвязи»



Технологии Радиосвязи

Утвержден

ТИШЖ.464416.007 РЭ - ЛУ

Мобильная антенная система 1,8 м

С/Х-диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464416.007 РЭ

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

Перв. примен.		ТИШЖ.464416.007		Оглавление				
Справ.№				1 Описание и работа.....6 1.1 Описание и работа МАС-1,8.....6 1.1.1 Назначение6 1.1.2 Технические характеристики6 1.1.3 Состав9 1.1.4 Устройство и работа.....14 1.1.5 Маркировка и пломбирование16 1.1.6 Упаковка.....17 1.2 Описание и работа составных частей МАС-1,817 1.2.1 Антенна 1,8 м.....17 1.2.2 Система наведения антенны21 1.2.3 Блок управления приводами антенны БУПР-А.....23 1.2.4 Бесплатформенная инерциальная навигационная система35 1.2.5 Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона.....38 1.2.6 Облучающее устройство С-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ЛЕВ/ПРАВ40 1.2.7 Облучающее устройство Х-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ЛЕВ/ПРАВ41 1.2.8 Транспортировочные кейсы.....42 1.2.9 Монтажный комплект для крепления ВУС45 2 Инструкция по монтажу и настройке изделия47 2.1 Меры безопасности47 2.2 Подготовка изделия к монтажу48 2.3 Порядок монтажа изделия.....49 3 Использование по назначению56 3.1 Эксплуатационные ограничения56 3.2 Подготовка изделия к использованию56 3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию 56 3.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия57 3.2.3 Подготовка изделия к работе57 3.3 Использование изделия58 3.4 Возможные аварии и неисправности58				
Подп. и дата		Подп. и дата		ТИШЖ.464416.007 РЭ				
Инв.№ дубл.		Инв.№ дубл.						
Взам. инв.№		Взам. инв.№		Мобильная антенная система 1,8 м С/Х-диапазона				
Подп. и дата		Подп. и дата						
Инв.№ подл.		Инв.№ подл.		Руководство по эксплуатации				
Изм.		Изм.						
Лист		Лист		Лит. Лист Листов Технологии Радиосвязи				
№ докум.		№ докум.						
Подпись		Подпись						
Дата		Дата						
Разраб.		Разраб.						
Пров.		Пров.						
Т.Контр.		Т.Контр.						
Н.Контр.		Н.Контр.						
Утв.		Утв.						

3.5	Действия в экстремальных условиях.....	60
4	Техническое обслуживание	61
4.1	Общие указания	61
4.2	Меры безопасности	62
4.3	Порядок технического обслуживания	63
4.4	Консервация, расконсервация, переконсервация.....	66
4.4.1	Консервация	66
4.4.2	Расконсервация.....	67
4.4.3	Переконсервация	67
5	Текущий ремонт	68
6	Хранение	69
7	Транспортирование	70
8	Утилизация	71
	Приложение А (справочное) Габаритный чертеж изделия	72
	Приложение Б (справочное) Схема электрическая соединений изделия и перечень элементов	74
	Приложение В (справочное) Распиновка (цоколёвка) соединителей переходной панели ОПУ	77
	Приложение Г (справочное) Распиновка (цоколёвка) соединителей блока БУПР-А.....	79
	Приложение Д (справочное) Распиновка (цоколёвка) соединителей панели соединителей и монтажа БУПР	83
	Приложение Е (обязательное) Настройка Ethernet – порта.....	84
	Приложение Ж (обязательное) Протокол информационно-логического взаимодействия блока БУПР-А и устройства управления	87
	Перечень принятых сокращений	110
	Ссылочные документы	112

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
ТИШЖ.464416.007 РЭ									Лист
									3

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния Мобильной антенной системы 1,8 м С/Х-диапазона (МАС-1,8) ТИШЖ.464416.007 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.464416.007 ФО [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и остальную документацию на комплекс согласно ведомости эксплуатационных документов [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.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ					Лист
										4

К опасным воздействиям при работе комплекса относится СВЧ излучение, создаваемое СВЧ оборудованием подключаемым к МАС-1,8.

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.

Примечание. Предприятие ООО «Технологии Радиосвязи» стремится к улучшению выпускаемой продукции, поэтому сохраняет за собой право без предупреждения производить доработку КД в части технологических и 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
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТИШЖ.464416.007 РЭ				Лист
				5

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа МАС-1,8

1.1.1 Назначение

Мобильная антенная система 1,8 м С/Х-диапазона (изделие ТИШЖ.464416.007) производства ООО «Технологии Радиосвязи» является перебазируемым комплексом быстрого развертывания с автоматическим наведением и предназначена для наведения на космические аппараты (КА), находящихся на геостационарной орбите (ГСО), и приема (от КА) и передачи (на КА) сигналов в С- и Х-диапазоне частот.

1.1.2 Технические характеристики

Основные технические параметры МАС-1,8 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры МАС-1,8

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Эквивалентный диаметр рефлектора, м	эквивалент 1,8
Тип антенны	прямофокусная
Тип опорно-поворотного устройства	азимутально-угломестное
Сектора вращения опорно-поворотного устройства:	
- по азимуту	$\pm 175^\circ$
- по углу места	$5^\circ \dots 90^\circ$
Скорость вращения ОПУ (режим сопровождения), $^\circ/\text{с}$:	
- по азимуту	0,1...3
- по углу места	0,1...3
Режимы наведения/автосопровождения	- ручной - наведение по ЦУ - режим экстремального автомата

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
6

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

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Отработка ЦУ по показаниям датчиков, не более	$\pm 0,1^\circ$
Потери в уровне принимаемого сигнала из-за неточности автоматического наведения по приемной диаграмме направленности, дБ, не более	0,4
ОУ С-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ЛЕВ/ПРАВ:	
Тип облучающего устройства	приемо-передающее, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц - на прием - на передачу	от 3,4 до 4,2 от 5,725 до 6,5
Поляризация - на прием - на передачу	круговая правая круговая левая
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,92
Коэффициент усиления, дБ, не менее - на прием - на передачу	32,5 37,0
Развязка между портами ПРД и ПРМ, включая режекторный фильтр, дБ, не менее	100
Максимальная проходящая мощность, Вт, не менее	100
Интерфейсы облучающего устройства - на прием - на передачу	WR229 WR137
ОУ Х-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ЛЕВ/ПРАВ:	
Тип облучающего устройства	приемо-передающее, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц - на прием - на передачу	от 7,25 до 7,75 от 7,9 до 8,4
Поляризация - на прием - на передачу	круговая правая круговая левая
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,92

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
7

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

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Коэффициент усиления, дБ, не менее	
- на прием	40,0
- на передачу	40,5
Развязка между портами ПРД и ПРМ, включая режекторный фильтр, дБ, не менее	90
Максимальная проходящая мощность, Вт, не менее	100
Интерфейсы облучающего устройства	
- на прием	WR112
- на передачу	WR112
Другие характеристики:	
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485, Ethernet
Напряжение электропитания от внешнего источника постоянного тока напряжением, В	24/48
Потребляемая мощность, Вт, не более	400
Габаритные размеры транспортировочного кейса №1, мм, не более	820x680x630
Габаритные размеры транспортировочного кейса №2, мм, не более	770x640x450
Габаритные размеры транспортировочного кейса №3, мм, не более	770x760x450
Габаритные размеры транспортировочного кейса №4, мм, не более	760x640x380
Габаритные размеры транспортировочного кейса №5, мм, не более	640x640x340
Масса транспортировочного кейса №1 (с уложенным оборудованием), кг, не более	52
Масса транспортировочного кейса №2 (с уложенным оборудованием), кг, не более	30
Масса транспортировочного кейса №3 (с уложенным оборудованием), кг, не более	42
Масса транспортировочного кейса №4 (с уложенным оборудованием), кг, не более	30
Масса транспортировочного кейса №5 (с уложенным оборудованием), кг, не более	20
Длина магистральных кабелей, м	10
Наличие монтажного комплекта для крепления передающих устройств (BUC)	имеется

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
8

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Масса МАС-1,8 (без учета магистральных кабелей и транспортировочных кейсов), кг, не более	90

Цвет изделия – в соответствии с RAL 6003 (оливково-зеленый).

Технические средства МАС-1,8 рекомендуется подключать через источник бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающий поддержание их работоспособности в течение не менее 10 минут после отключения питания электросети для возможности программного свертывания комплекса и корректного завершения работы программного обеспечения.

МАС-1,8 обеспечивает уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации:

– рабочая температура окружающей среды	от минус 40 до плюс 55°C;
– температура хранения	от минус 50 до плюс 70°C;
– относительная влажность воздуха при температуре 35°C	не более 98 %;
– атмосферное давление	от 450 до 800 мм рт.ст.;
– максимальная скорость ветра в рабочем состоянии	до 10 м/с;
– предельная неразрушающая скорость ветра (с закреплением)	до 20 м/с;
– атмосферные конденсированные осадки.	

1.1.3 Состав

В состав МАС-1,8 согласно формуляру [1] и схеме электрической соединений, приведенной в приложении Б, входит следующее оборудование:

1) Антенна 1,8 м , в составе

1.1) Рефлектор разборный;

1.2) Опорно-поворотное устройство с регулируемой треногой;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
9

- 1.3) Панель переходная ОПУ;
- 2) Аппаратура системы наведения, в составе:
 - 2.1) ТИШЖ.468266.110-02 Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А);
 - 2.2) ТИШЖ.468383.155 Блок управления приводами БУПР-А;
 - 2.3) ТИШЖ.468523.001 Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона;
 - 2.4) Панель соединителей и монтажа БУПР;
- 3) Облучающее устройство С-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ЛЕВ/ПРАВ;
- 4) Облучающее устройство Х-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ЛЕВ/ПРАВ;
- 5) Монтажный комплект для крепления ВУС;
- 6) Комплект кейсов транспортировочных (№1-№5);
- 7) Комплект кабелей ТИШЖ.685694.133;
- 8) Комплект ЗИП;
- 9) Комплект ЭД.

Внешний вид изделия МАС-1,8 с установленным облучающим устройством (ОУ) С-диапазона представлен на рисунке 1. Внешний вид изделия МАС-1,8 с установленным ОУ Х-диапазона представлен на рисунке 2. Габаритный чертеж изделия приведен в приложении А.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ					Лист
										10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						



Рисунок 1 – Внешний вид МАС-1,8 с ОУ С-диапазона



Рисунок 2 – Внешний вид МАС-1,8 с ОУ Х-диапазона

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

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

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
11

Рекомендуемое расположение СЧ антенны 1,2 м в
 транспортировочных кейсах представлены на рисунках 3 - 7.

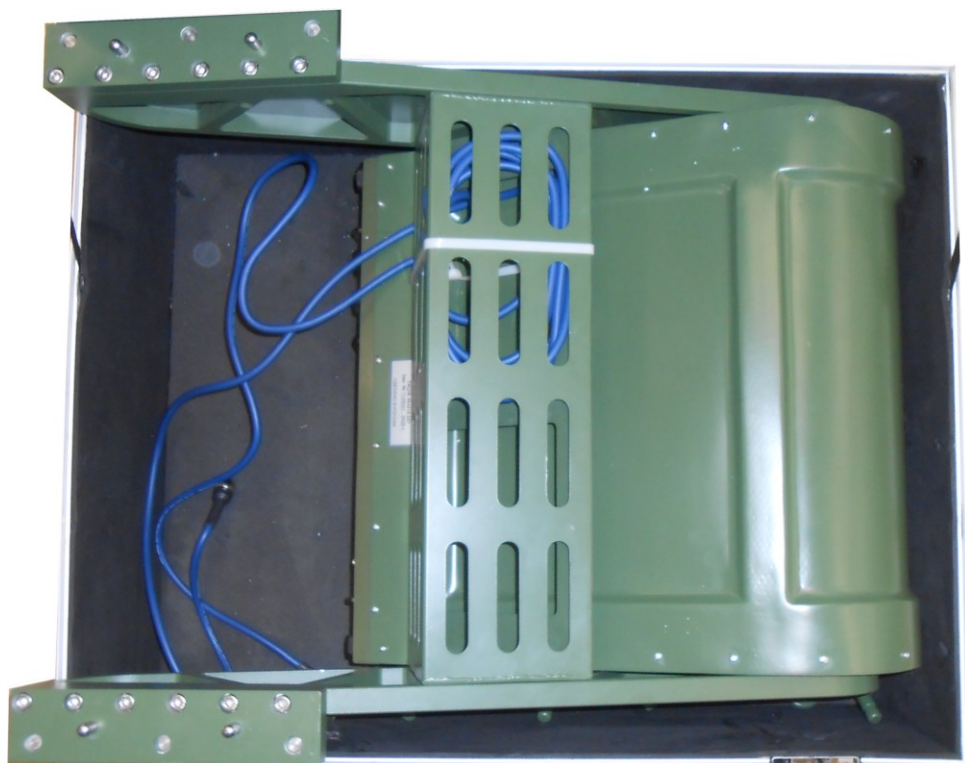


Рисунок 3 – Рекомендуемое расположение СЧ MAC-1,8 в кейсе №1

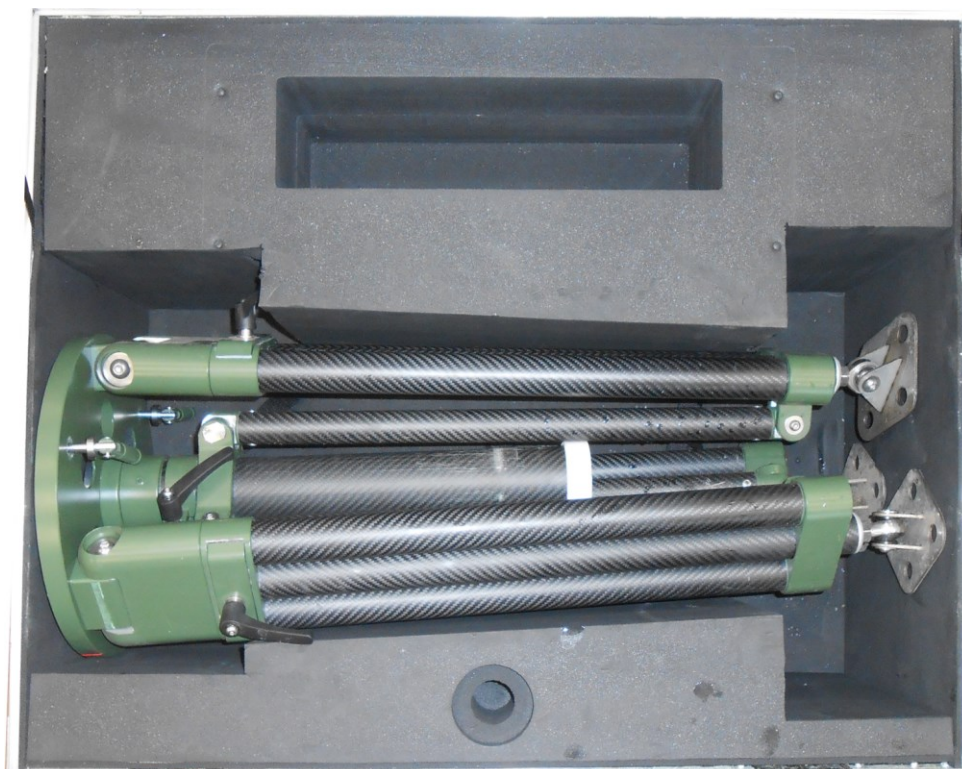


Рисунок 4 - Рекомендуемое расположение СЧ MAC-1,8 в кейсе №2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
12



Рисунок 5 – Рекомендуемое расположение СЧ МАС-1,8 в кейсе №3



Рисунок 6 - Рекомендуемое расположение СЧ МАС-1,8 в кейсе №4



Рисунок 7 – Рекомендуемое расположение СЧ МАС-1,8 в кейсе №5

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
13

1.1.4 Устройство и работа

Состав оборудования МАС-1,8, указанный в п. 1.1.3, и уровень ее технических характеристик (п. 1.1.2) обеспечивают возможность организации спутникового канала связи для приема и передачи сигналов спутниковой связи.

Функциональная схема МАС-1,8 с установленным ОУ С-диапазона приведена на рисунке 8. Функциональная схема МАС-1,8 с установленным ОУ Х-диапазона приведена на рисунке 9.

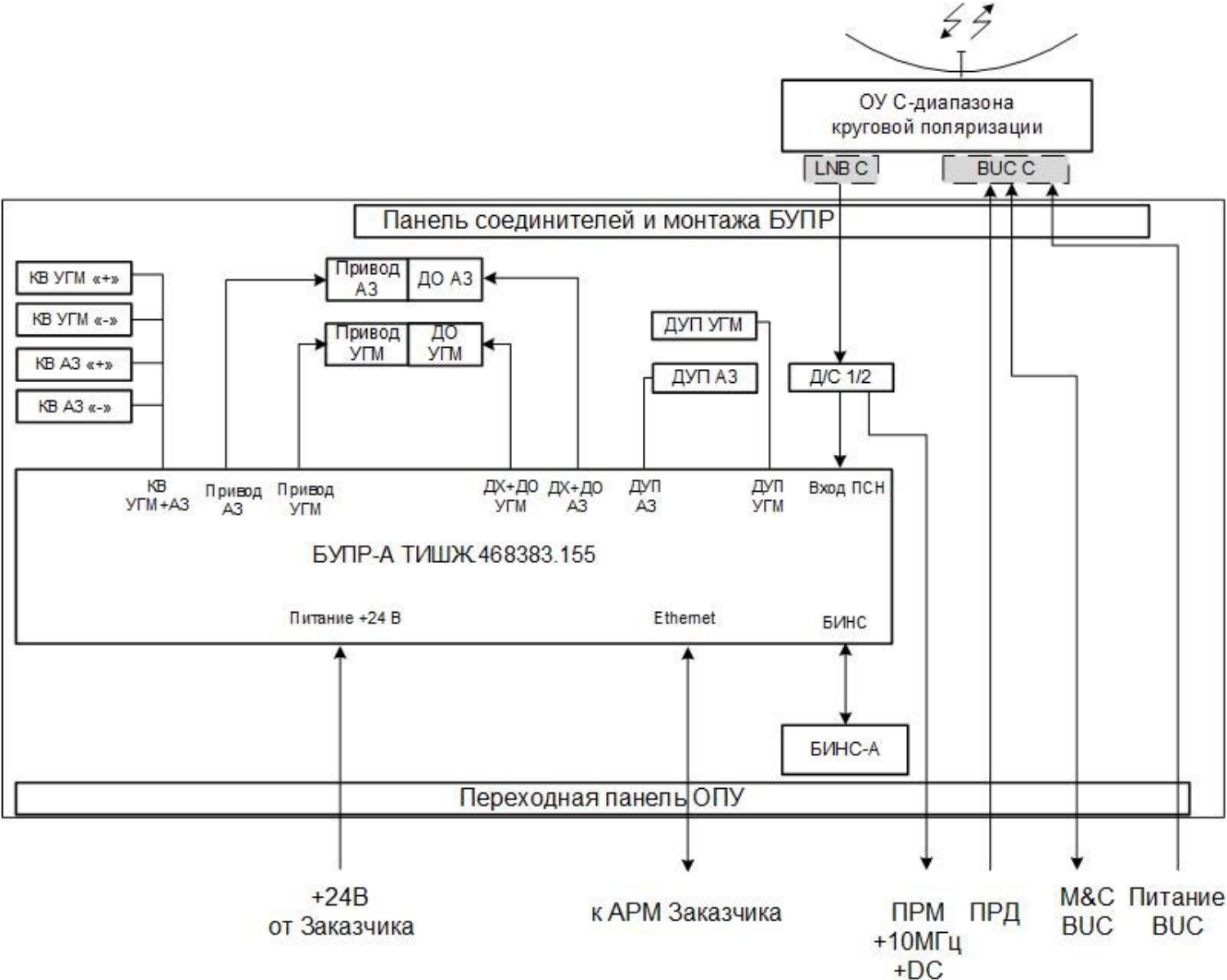


Рисунок 8 - Функциональная схема МАС-1,8 с ОУ С-диапазона

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

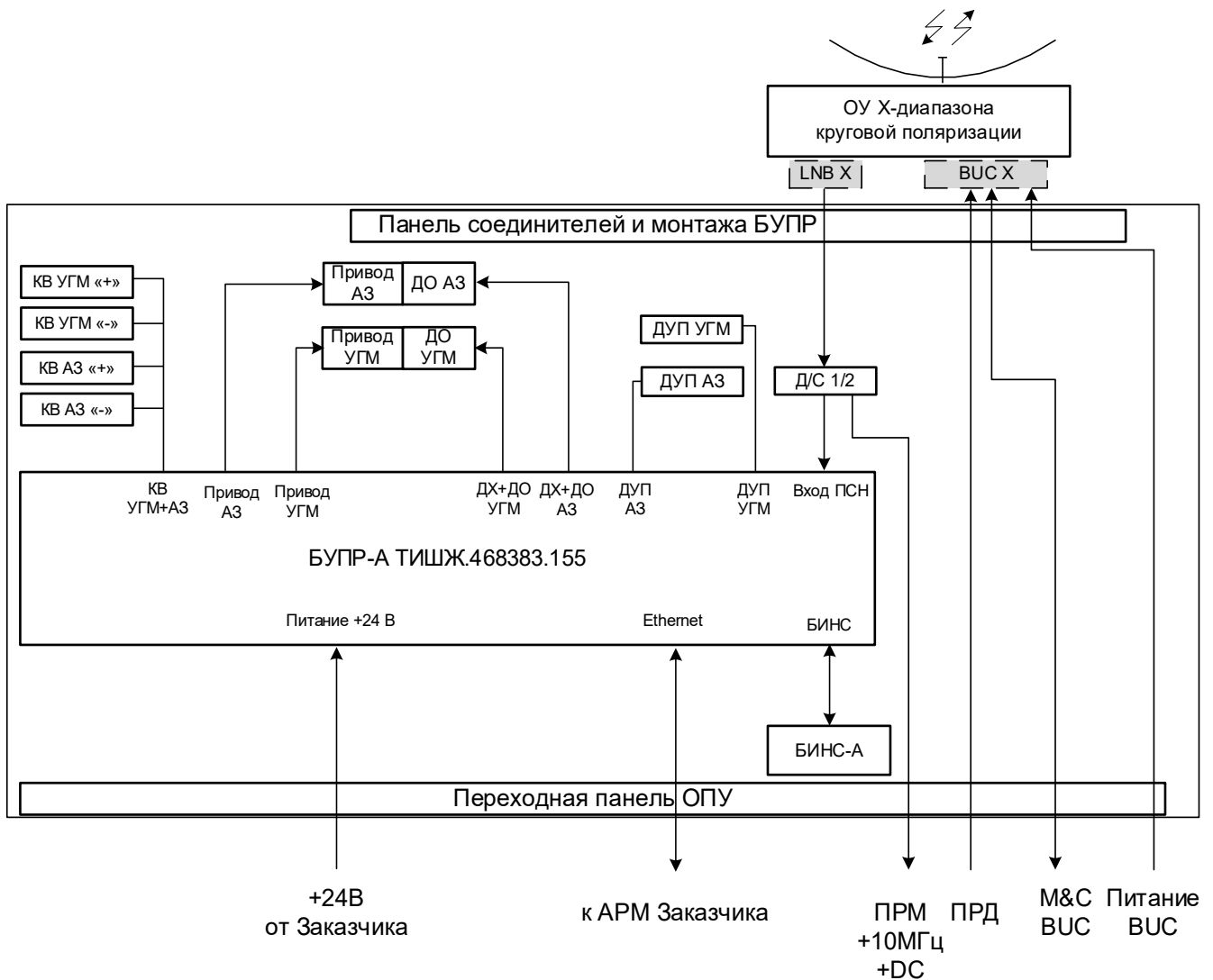


Рисунок 9 - Функциональная схема MAC-1,8 с ОУ X-диапазона

Оборудование MAC-1,8 размещается на опорно-поворотном устройстве станции.

Питание MAC-1,8 осуществляется от источника постоянного тока напряжением 24 В (источник в комплект поставки не входит).

Управление реализовано по интерфейсу Ethernet.

С приемного порта облучающего устройства С-диапазона (Х-диапазона) принимаемый с космического аппарата (КА) сигнал в целевой полосе частот приема (частотный диапазон зависит от установленного облучателя) поступает на вход LNB (оборудование Заказчика), в которых он усиливается и преобразовывается в сигнал промежуточной частоты (далее по тексту – ПЧ) L-диапазона.

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

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист

15

Аппаратура Заказчика по ПЧ подключается к панели соединителей и монтажа БУПР РЧ-кабелем согласно схеме, приведенной в приложении Б.

С выхода LNB сигнал ПЧ L-диапазона поступает через панель соединителей и монтажа БУПР на делитель/сумматор 1/2 L-диапазона, с одного из выходов которого сигнал поступает в блок БУПР-А на разъем «ПСН», со второго выхода сигнал поступает через панель переходную ОПУ на аппаратуру Заказчика. Электропитание и сигнал опорной частоты 10 МГц поступает на LNB от приемной аппаратуры Заказчика.

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 блоком БИНС-А и встроенным ПСН на основе информации, поступающей по интерфейсу RS-485, от внешнего аппаратно-программного средства управления.

В МАС-1,8 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 моторизованное) и бесплатформенную инерциальную навигационную систему БИНС-А.

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 и разработанной КД. Маркировка устройств

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ					Лист
										16

(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 транспортировки, предусмотренных требованиями действующих стандартов и рекомендаций, изложенных в настоящем РЭ.

1.2 Описание и работа составных частей МАС-1,8

1.2.1 Антенна 1,8 м

Антенна 1,8 м создана на основе моторизованной антенны FlyAway, имеющей сборно-разборный рефлектор диаметром 1,8 м и моторизованное опорно-поворотное устройство. Внешний вид антенны 1,8 м представлен на рисунках 10 и 11.

Инв.№подл.	Подп. и дата					
	Инв.№дубл.					
	Взам. инв.№					
	Подп. и дата					
	Инв.№подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ	Лист
						17



Рисунок 10 - Внешний вид антенны 1,8 м

Антенна 1,8 м состоит из разборного рефлектора «1», на который монтируются облучатель «2» с контррефлектором «3», и опорно-поворотного устройство «4» на треноге с регулируемой длиной опор «5».

Опорно-поворотное устройство состоит из поворотной азимутальной части «6» и поворотной угломестной части «7», которые монтируются на треногу «5» с регулируемыми опорами «8».

На угломестной части ОПУ на кронштейне крепления рефлектора может быть размещен съемный монтажный комплект крепления ВУС.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
18



Рисунок 11 - Внешний вид антенны 1,8

Оборудование, «функционально» входящее в систему наведения, смонтировано внутри ОПУ. На неподвижном основании азимутальной части расположена переходная панель ОПУ, предназначенная для соединения оборудования системы наведения и оборудования Заказчика.

Внешний вид переходной панели ОПУ представлен на рисунке 12.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
19

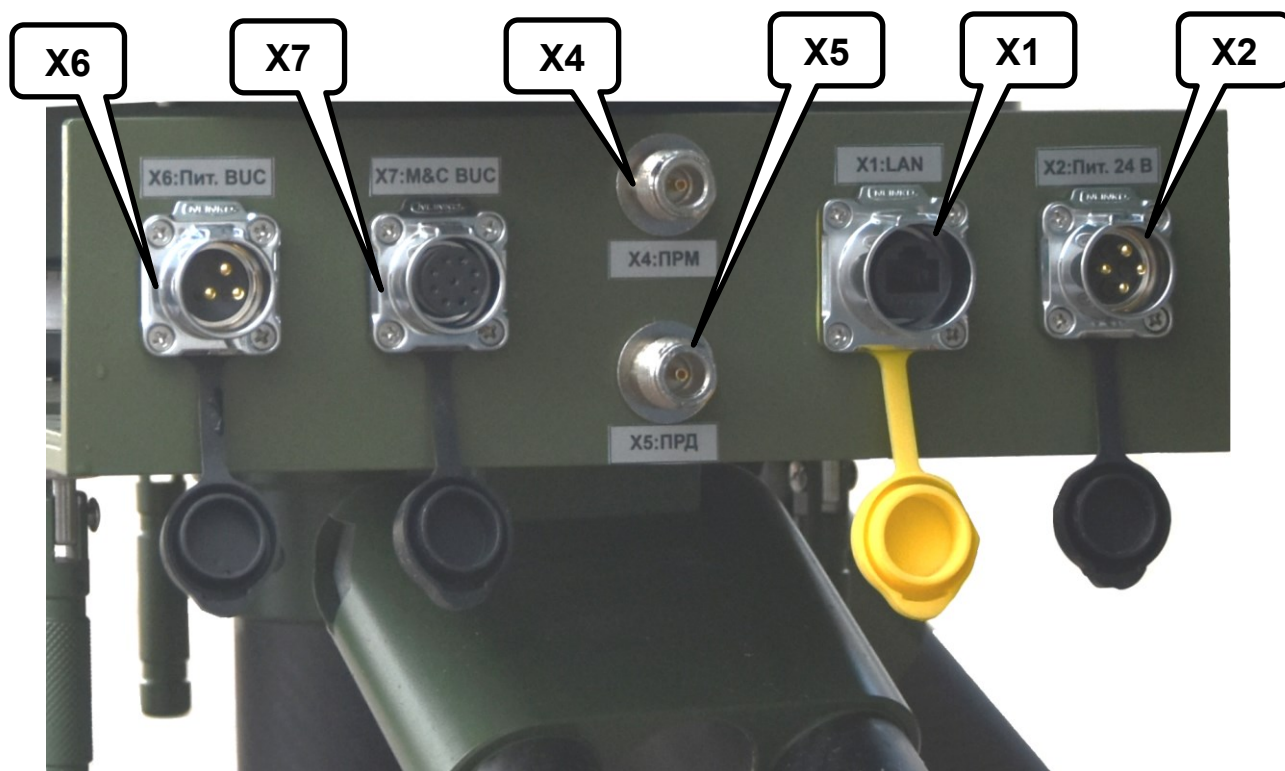


Рисунок 12 - Внешний вид переходной панели ОПУ

Соединители расположенные на переходной панели ОПУ представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Соединители, расположенные на переходной панели ОПУ

Обозначение	Тип	Примечание
X1: LAN	LP-24-J/RJ45/213/SX-43-401	Управление антенной по протоколу Ethernet
X2: Пит. 24 В	LP-20-C04SX-03-401	Соединитель для кабеля питания ОПУ
X4: ПРМ	N(f)	Прием с МШУ/LNB
X5: ПРД	N(f)	Передача на УМ/BUC
X6: Пит. BUC	LP-20-C03SX-03-401	Соединитель для кабеля питания BUC
X7: M&C BUC	LP-20-J09SX-03-401	Управление BUC

Распиновка (цоколёвка) соединителей переходной панели ОПУ приведена в приложении В.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТИШЖ.464416.007 РЭ				Лист 20

1.2.2 Система наведения антенны

1.2.3.1 Общие данные о системе наведения антенны

1) Состав СНА.

В состав СНА функционально входят элементы, размещаемые внутри и на ОПУ:

- Блок управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.155;
- Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) ТИШЖ.468266.110-02;
- Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001.

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

- Двигатель BLDC SHJ8WD60-06EB-079FHE – 2 шт. (АЗ и УГМ);
- Концевой выключатель аварийный индуктивный E2E-X1R5B28 – 4 шт. (2 шт. АЗ и 2 шт. УГМ);
- Датчик углового положения (ДУП) UCD-SLF1B-1616-R100-2AW – 2 шт. (АЗ и УГМ).

2) Технические характеристики СНА.

Основные технические характеристики СНА приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики СНА

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
1 Диапазон рабочих углов антенны:	
- по азимуту (АЗ)	$\pm 175^\circ$
- по углу места (УГМ)	$5^\circ \dots 90^\circ$
2 Угловые скорости движения антенны, °/с:	
- по азимуту (АЗ)	0,1...3
- по углу места (УГМ)	0,1...3
3 Режимы наведения/автосопровождения	- ручной

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						Лист
					ТИШЖ.464416.007 РЭ					21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
	- наведение по ЦУ - режим экстремального автомата
4 Отработка ЦУ по показаниям датчиков, не более	$\pm 0,1^\circ$
5 Потери в уровне принимаемого сигнала из-за неточности автоматического наведения по приемной диаграмме направленности, дБ, не более	0,4

Основными режимами работы СНА, реализованными аппаратно–программным методом в СПО, являются:

- ручное наведение;
- программное наведение (по целеуказаниям (ЦУ));
- автосопровождение (по максимуму принимаемого сигнала).

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

- контроль и управление блоками, входящими в состав СНА;
- реализация алгоритмов наведения;
- блокировка перемещения рефлектора за пределы диапазонов рабочих углов с использованием программных концевых выключателей (КВ);
- переход в режим ручного локального управления после пропадания электропитания и последующего его восстановления;
- визуальный контроль уровня принимаемого с КА сигнала наведения;
- протоколирование процессов работы СНА;
- взаимодействие с устройством управления (УУ) по интерфейсу Ethernet.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
22

Далее приведены составные части системы наведения антенны.

1.2.3 Блок управления приводами антенны БУПР-А

Блок управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.155 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 4.

Таблица 4 – 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	5 А / 20 А
Диапазон рабочих частот, МГц	950-2175
Шаг перестройки частоты, кГц	1
Стабильность частоты настройки, ppm	±10

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист

23

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

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Рабочий диапазон мощности принимаемого сигнала, дБм	-120 ... -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	-78
при отстройке 100 кГц	-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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист

24

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Интервал выдачи данных, мс, программируемый	10-1000
Режимы управления	дистанционный
КСВН входа, не более	1,6
Рабочая температура, °C	от -40 до +50
Температура хранения, °C	от -50 до +60
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Длина x Ширина x Высота, мм	360 x 160 x 91
Масса, кг, не более	5,0

Схематичный внешний облик блока управления приводами антенны БУПР-А представлен на рисунке 13.

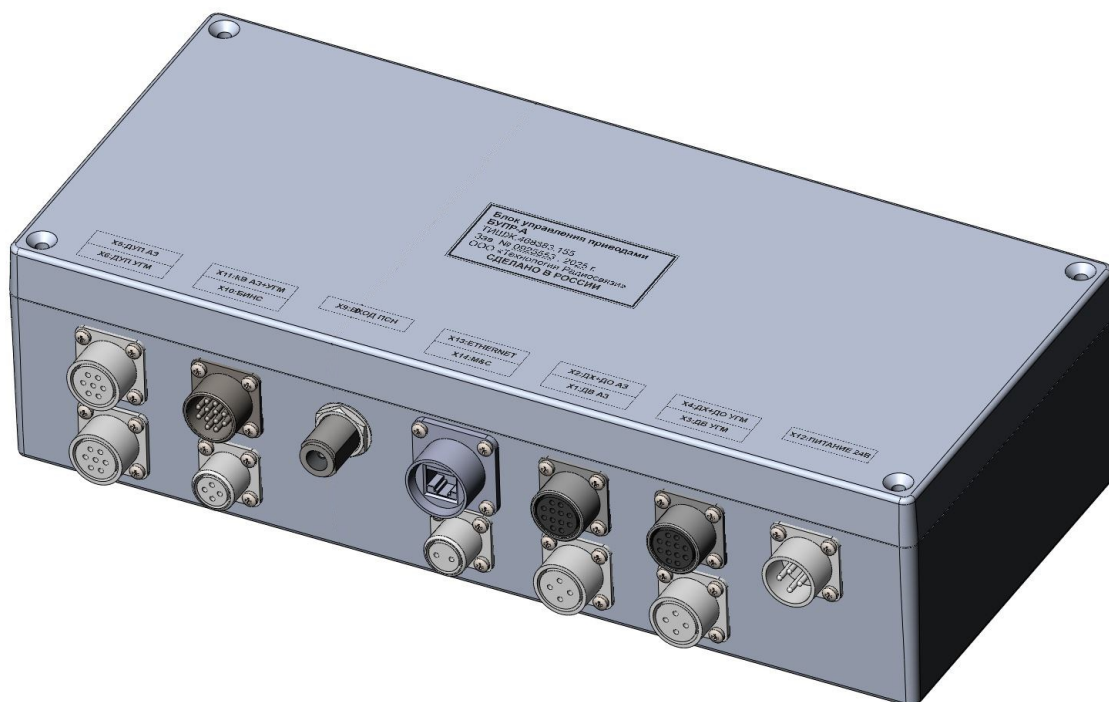


Рисунок 13 – Блок управления приводами антенны БУПР-А

Перечень соединителей, расположенных на боковых стенках корпуса БУПР-А, и ответных соединителей, представлен в таблице 5. Распиновка (цоколевка) соединителей блока БУПР-А приведена в приложении Г.

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

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

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист

25

**Таблица 5 – Соединители, расположенные на корпусе БУПР-А, и
ответные соединители**

Номер	Обозначение	Тип	Тип ответного соединителя	Примечание
X1	ДВ АЗ	FQ-18-4ZK, 4 контакта, розетка	FQ-18-4TJ, 4 контакта, вилка	Двиг. привода АЗ
X2	ДХ+ДО АЗ	FQ-18-12ZK, 12 контактов, розетка	FQ-18-12TJ, 12 контактов, вилка	Датчик Холла и датчик оборотов АЗ
X3	ДВ УГМ	FQ-18-4ZK, 4 контакта, розетка	FQ-18-4TJ, 4 контакта, вилка	Двиг. привода УГМ
X4	ДХ+ДО УГМ	FQ-18-12ZK, 12 контактов, розетка	FQ-18-12TJ, 12 контактов, вилка	Датчик Холла и датчик оборотов УГМ
X5	ДУП АЗ	FQ-18-7ZK, 7 контактов, розетка	FQ-18-7TJ, 7 контактов, вилка	ДУП АЗ
X6	ДУП УГМ	FQ-18-7ZK, 7 контактов, розетка	FQ-18-7TJ, 7 контактов, вилка	ДУП УГМ
X9	ВХОД ПСН	N(f)	N(m)	Вход ВЧ сигнала для ПСН
X10	БИНС	FQ-14-4ZK, 4 контакта, розетка	FQ-14-4TJ, 4 контакта, вилка	БИНС-А
X11	КВ АЗ+УГМ	FQ-18-12ZJ, 12 контактов, вилка	FQ-18-12TK, 12 контактов, розетка	Концевые выключатели АЗ и УГМ
X12	ПИТАНИЕ 24В	FQ-18-4ZJ, 4 контакта, вилка	FQ-18-4TJ, 4 контакта, розетка	Питание +24 В
X13	ETHERNET	LP-24- J/RJ45/213/SX- 43-401	LP-24- C/RJ45/015/PE- 41-001	Обмен по интерфейсу Ethernet
X14	M&C	FQ-14-2ZK, 2 контакта, розетка	FQ-14-2TJ, 2 контакта, вилка	Обмен по интерфейсу RS-485

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
26

Для установки блока БУПР-А в ОПУ используется панель соединителей и монтажа БУПР, представленная на рисунке 14.

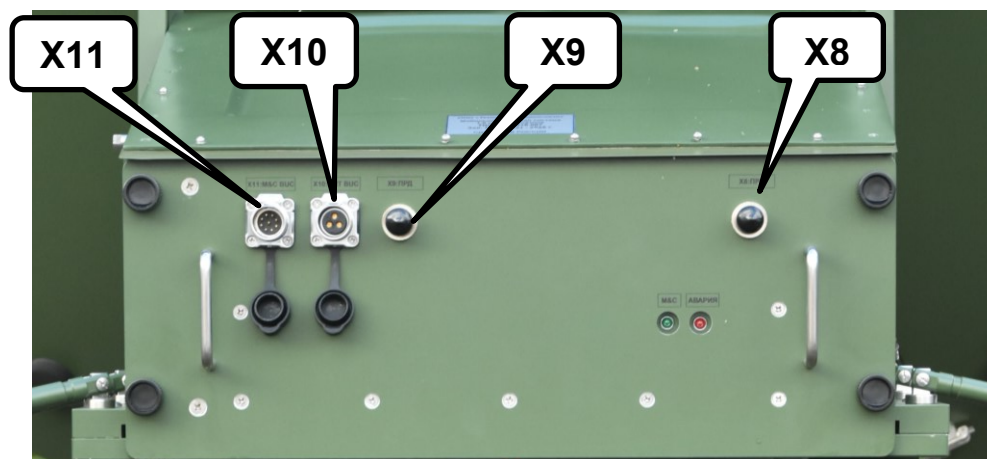


Рисунок 14– Панель соединителей и монтажа БУПР

Соединители расположенные на переходной панели ОПУ представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Соединители, расположенные на панели соединителей и монтажа БУПР

Обозначение	Тип	Примечание
X8: ПРМ	N(f)	Прием с МШУ/LNB
X9: ПРД	N(f)	Передача на УМ/BUC
X10: Пит. BUC	LP-20-C03SX-03-401	Соединитель для кабеля питания BUC
X11: M&C BUC	LP-20-J09SX-03-401	Управление BUC

Распиновка (цоколёвка) соединителей панели соединителей и монтажа БУПР приведена в приложении Д.

Согласно структурной схеме БУПР-А, приведенной на рисунке 15, в состав изделия входят следующие основные устройства:

- модуль (плата) контроллера;
- драйвера управления двигателями приводов АЗ и УГМ;
- плата приемника сигнала наведения SDR.

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

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

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
27

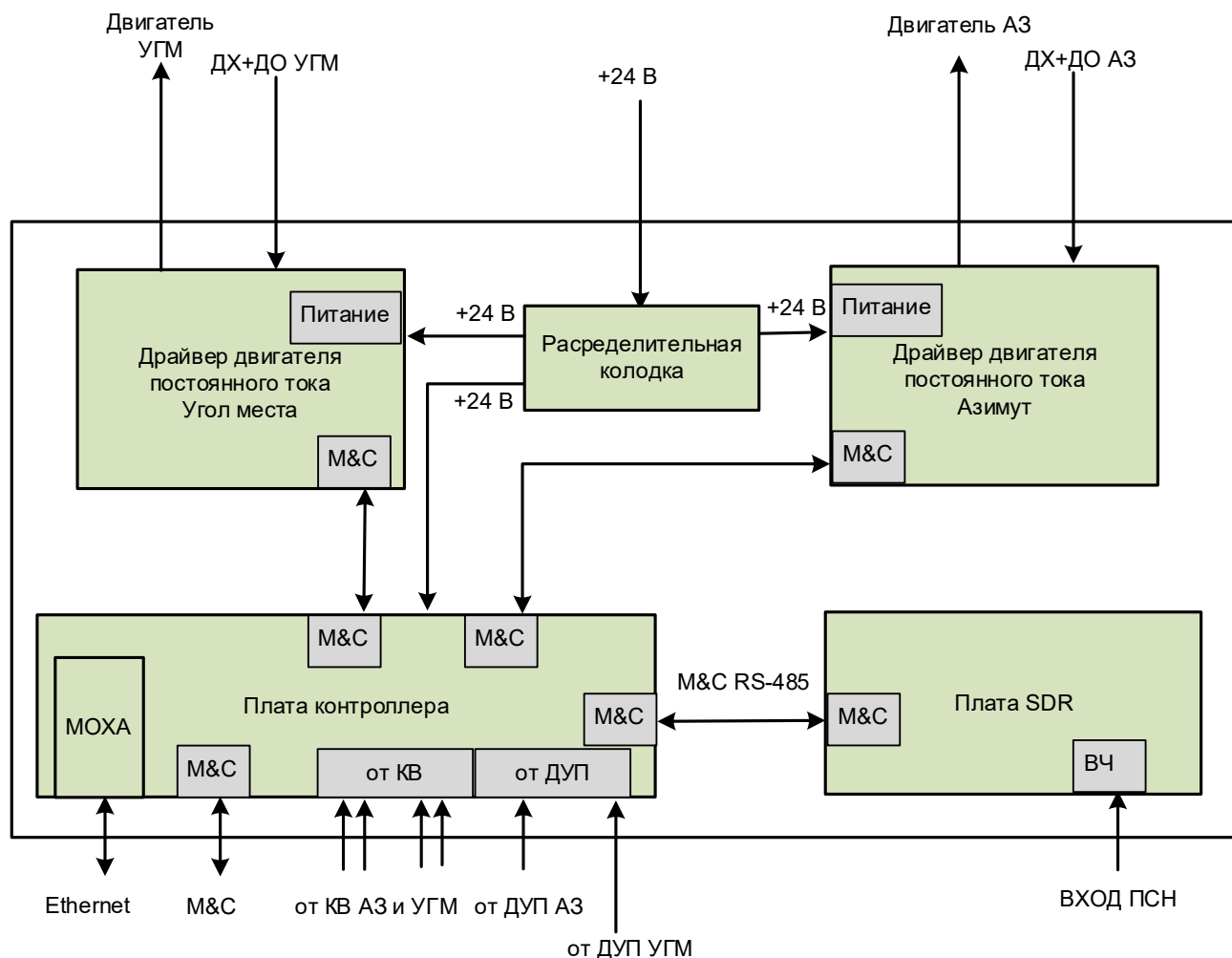


Рисунок 15– Структурная схема БУПР-А

Основными режимами работы СНА являются «Целеуказание», режим «Ручной» и режим «Автосопровождение».

Основой для алгоритмов режима «Автосопровождение» является алгоритм «Экстремальный автомат» по уровню сигнала, который в пределах зоны поиска по азимуту и углу места обеспечивает поиск локального максимума сигнала наведения.

Алгоритм поиска локального максимума при работе в режиме «Автосопровождение» представлен на рисунке 16.

Размер зоны поиска относительно начальной (расчетной) точки $A \pm 1^\circ$, программируемой оператором с учетом искомого КА (источника радиоизлучения) на заданной рабочей частоте, на рисунке 16 приведен в

качестве примера.

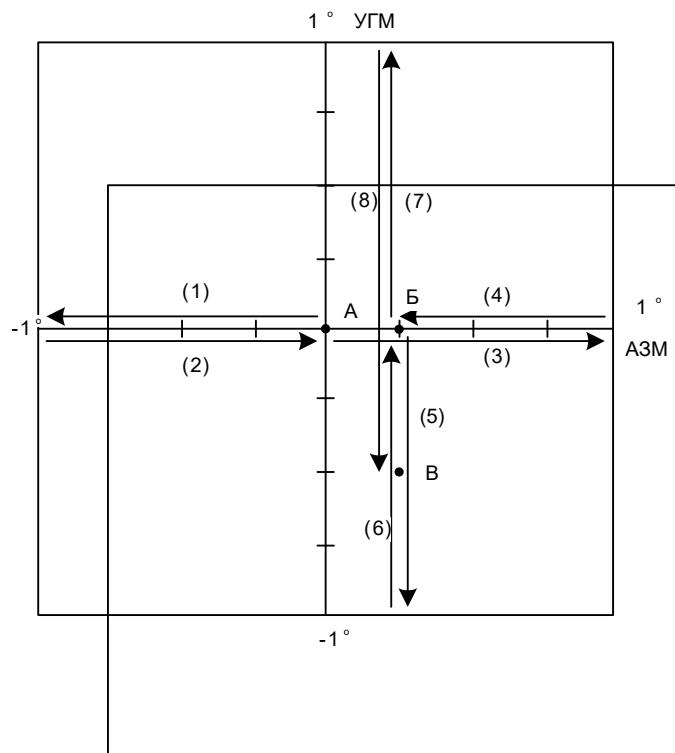


Рисунок 16 – Алгоритм поиска локального максимума при работе БУПР-А в режиме «Автосопровождение»

Алгоритм поиска локального максимума предусматривает следующий порядок движения антенны с целью обнаружения максимума сигнала наведения (СН):

а) антенна из исходного положения (точка А) движется по азимуту до координаты, равной координате точки А минус 1°, при этом происходит запоминание уровня СН и координат положения антенны по азимуту и углу места через заданный интервал времени, например, через каждые 50 мс - движение (1);

б) антенна возвращается в точку А - движение (2);

в) антенна движется по азимуту до координаты, равной координате по азимуту точки А плюс 1°, при этом происходит запоминание уровня СН и координат положения антенны по азимуту и углу места через каждые 50 мс - движение (3);

г) антенна движется в точку Б, с координатами, соответствующими максимальному из запомненных уровней СН - движение (4);

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

д)антенна движется по углу места до координаты, равной координате по УГМ точки Б минус 1°, при этом происходит запоминание уровня СН и координат положения антенны по азимуту и углу места через каждые 50 мс и отмечается точка В с более высоким уровнем СН по сравнению с точкой Б - движение (5);

е)антенна возвращается в точку Б для завершения цикла поиска - движение (6);

ж)антенна движется по углу места на плюс 1°, при этом происходит запоминание уровня СН и координат положения антенны по азимуту и углу места через каждые 50 мс - движение (7);

з) антенна движется в точку В, с координатами, соответствующими максимальному запомненному уровню СН, при движении по углу места - движение 8);

и)точка В – локальный максимум, найденный после движений антенны с (1) по (8), принимается за начальную точку для поиска очередного локального максимума СН в режиме «Автосопровождение».

1)Модуль контроллера.

Основным модулем БУПР-А является модуль контроллера, в центральном процессоре которого установлено специальное ПО, включающее в себя компоненты, реализующие заложенные в них алгоритмы различных режимов наведения.

Внутренние блоки БУПР-А (модуль ПСН, драйвера управления двигателями приводов азимута и угла места) соединены локальной шиной с интерфейсом RS-485.

Локальный контроллер, кроме реализации режимов управления, обеспечивает также выполнение следующих функций:

- прием целеуказаний и реализация по нему программного наведения антенны;
- обмен данными по внутренней сети RS-485 LOCALBUS между

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ					Лист
										30

устройствами, размещаемыми в корпусе блока управления;

– обмен данными по интерфейсу дистанционного контроля и управления M&C (через модуль RS-485 EXTERNAL BUS);

– трансляцию данных от ДУП и концевых выключателей, информации о состоянии приводов и драйверов по интерфейсу RS-485;

– прием команд управления по интерфейсу RS-485 и их обработку (управление электроприводами через драйверы управления, отслеживание углового положения антенны по данным датчиков углового положения) и т.п.;

– локальную обработку событий по состояниям концевых выключателей и другим событиям;

– контроль работоспособности БУПР-А в целом.

Локальный контроллер БУПР-А в режиме «Программное наведение» обеспечивает установку антенной системы в заданное пространственное положение с заданной точностью в соответствии с принятыми по интерфейсу RS-485 целеуказаниями.

При пропадании электропитания и последующем его восстановлении БУПР-А переходит в режим «Ручной».

2)Модуль ПСН.

ПСН построен по принципу Software-defined radio (SDR) является приемником гетеродинного типа с нулевой промежуточной частотой (Zero-IF) и квадратурными каналами.

Приемник ПСН имеет в составе малошумящий усилитель с программной регулировкой коэффициента усиления с пределами 6-56 дБ, смесители с квадратурным гетеродином на базе синтезатора PLL с кварцевым опорным генератором, фильтры Найквиста и 12-разрядные АЦП для оцифровки сигнала. Обработка принимаемого сигнала производится программно в режиме DSP.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТИШЖ.464416.007 РЭ				Лист
				31

Приемник имеет энергонезависимую память и сохраняет введенную конфигурацию после отключения питания.

Функциональная схема приемника сигнала наведения ПСН приведена на рисунке 17.

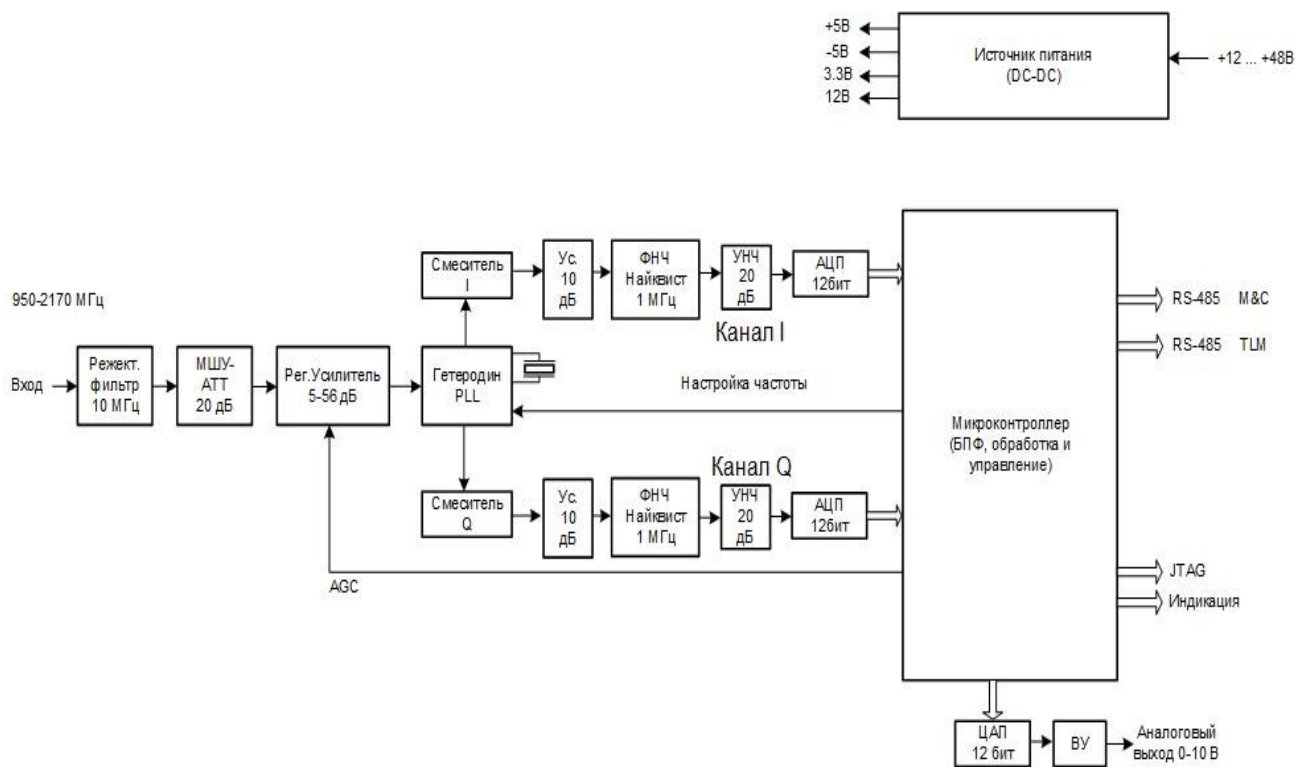


Рисунок 17- Функциональная схема приемника сигнала наведения ПСН

Входной сигнал L-диапазона (950-2170 МГц) поступает на вход конвертора прямого преобразования. На входе конвертора имеется структура из параллельного соединения малошумящего усилителя (LNA) и аттенюатора, переключаемых по схеме ИЛИ цифровым сигналом. Переключение с LNA на аттенюатор обеспечивает во входном тракте дополнительное ослабление около 20 дБ и при этом абсолютное значение входной мощности может составлять не более 0 дБм. Большее значение мощности входного сигнала может вывести приемник из строя.

Далее входной сигнал поступает на радиочастотный усилитель с регулируемым коэффициентом усиления (коэффициент регулировки усиления составляет 5-56 дБ). Усилитель обеспечивает уровень сигнала на выходе, необходимый для работы квадратурного смесителя.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ					Лист
										32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

На вторые входы смесителя поступают квадратурные сигналы гетеродина (сдвинутые по фазе на 90 градусов). Гетеродин представляет собой управляемый генератор, охваченный петлей ФАПЧ (PLL-синтезатор). Гетеродин формирует квадратурные сигналы в диапазоне (950-2170 МГц), частота сигнала устанавливается программно.

С выхода смесителя квадратурные сигналы I и Q сигналы поступают на фильтры низких частот (ФНЧ).

ФНЧ представляет собой фильтр 7-го порядка. Полоса фильтра составляет 1 МГц, что соответствует первой зоне Найквиста. Далее, сигналы поступают на маломощные усилители низкой частоты, далее на два 12-разрядных АЦП соответственно для канала I и Q.

С выхода АЦП цифровые потоки данных подвергаются преобразованию Фурье размерностью 2048. Далее ведется цифровая обработка в DSP блоке контроллера. В спектральной области осуществляется подавление зеркального канала, осуществляется поиск и захват максимума сигнала и вычисляется его мощность.

Для обмена данными, конфигурирования и программирования, в приемнике предусмотрен интерфейс M&C на физическом интерфейсе RS-485 двухпроводном. Интерфейс является гальванически изолированным. Скорость обмена и адрес приемника устанавливаются программно.

3) Драйвер управления.

Привода антенны станции оснащаются двигателями постоянного тока, для управления которыми применены драйвера, размещённые в корпусе БУПР А.

Драйвер обеспечивает плавное нарастание тока в обмотках двигателя до установленного максимального значения после включения питания.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ	Лист
						33

Драйвер предназначен для управления двигателем постоянного тока с максимальным током питания каждой из обмоток двигателя до 60 А.

Драйвер имеет встроенную аппаратную защиту от:

- короткого замыкания в обмотках двигателя;
- отключения (обрыва) обмотки двигателя во время вращения;
- перегрева.

Для индикации текущего состояния в драйвере используются два светодиода:

1. ПИТАНИЕ (зеленый) - на драйвер подано питание, логическая часть драйвера включена.

2. ОШИБКА (красный) - силовая часть драйвера и двигателя отключены, горит в следующих ситуациях:

- сработала внутренняя защита драйвера от короткого замыкания (перегрузка по току);
- сработала внутренняя защита драйвера от перегрева (термическая защита);
- пониженное напряжение на входе АЦП;
- отказ FLASH памяти хранения параметров;
- авария загрузки параметров драйвера;

Обмен данными и управление драйвером осуществляется по протоколу дистанционного контроля и управления M&C по интерфейсу RS-485.

Питание драйвера осуществляется от внешнего источника постоянного тока. Выходное напряжение источника питания должно быть в диапазоне от +24 В до +48 В. Допускается использование, как стабилизированного импульсного источника питания, так и нестабилизированного линейного источника. При использовании нестабилизированного линейного источника питания обязательно

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

– сработала внутренняя защита драйвера от перегрева (термическая защита);

- пониженное напряжение на входе АЦП;
- отказ FLASH памяти хранения параметров;
- авария загрузки параметров драйвера;

Обмен данными и управление драйвером осуществляется по протоколу дистанционного контроля и управления M&C по интерфейсу RS-485.

Питание драйвера осуществляется от внешнего источника постоянного тока. Выходное напряжение источника питания должно быть в диапазоне от +24 В до +48 В. Допускается использование, как стабилизированного импульсного источника питания, так и нестабилизированного линейного источника. При использовании нестабилизированного линейного источника питания обязательно

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
34

следует учитывать величину пульсаций выходного напряжения источника. Необходимо, чтобы суммарная максимальная величина пульсаций напряжения источника не превышала 48 В. Кроме того, для более эффективной работы драйвера при питании от нестабилизированного источника, пульсации выходного напряжения не должны превышать 10 %.

4) Интерфейс дистанционного контроля и управления БУПР А.

Дистанционный контроль и управление БУПР А осуществляется от УУ по интерфейсу RS-485 через соединитель «М&С», а также по интерфейсу Ethernet через соединитель «Ethernet» и встроенный преобразователь Serial-To-Ethernet (TTL) MOXA MiiNePort E1. Настройка Ethernet-порта приведена в приложении Е, протокол информационно-логического взаимодействия между блоком БУПР-А с УУ по интерфейсу RS-485 приведен в приложении Ж данного руководства.

1.2.4 Бесплатформенная инерциальная навигационная система

Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) ТИШЖ.468266.110-02, внешний вид которой представлен на рисунке 18, обеспечивает получение и выдачу в систему наведения антенн (СНА) данных о местоположении объекта и углов ориентации (азимут, крен, тангаж). Технические характеристики БИНС-А приведены в таблице 7.

БИНС-А ТИШЖ.468266.110-02 представляет собой комплексированное решение на основе навигационного приемника ГЛОНАСС/GPS на базе чипсета GlobalSat MT 5365B, термостатированного инерциального модуля на базе LSM9DS0, включающего 3-осевой гироскоп, 3-осевой акселерометр, 3-осевой магнитометр и вычислителя на основе микроконтроллера STM32F427 (на ядре Cortex M4).

Инв.№подл.	Подп. и дата				
	Инв.№дубл.				
	Взам. инв.№				
	Подп. и дата				
Изм. Лист № докум. Подпись Дата					ТИШЖ.464416.007 РЭ Лист 35



Рисунок 18 – Внешний вид БИНС-А ТИШЖ.468266.110-02

БИНС-А обеспечивает получение следующих параметров:

- широта, градусы;
- долгота, градусы;
- путевая скорость, км/час;
- путевой курс, градусы;
- время UTC.

БИНС-А обеспечивает выдачу параметров:

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

БИНС-А формирует следующие признаки о текущем состоянии:

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

Таблица 7 – Основные параметры навигационной системы БИНС-А

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ					Лист
										36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

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

Наименование параметра	Значение
Диапазон углов измерения в локальной системе координат, градусов, не менее:	
- крен	от минус 90 до плюс 90
- тангаж	от минус 90 до плюс 90
- курс	от 0 до 360
Точность измерения углов, градусов, не более:	
- крен	±1
- тангаж	±1
- курс	±5*
Чувствительность навигационного приемника, дБм, тип	минус 157
Параметры инерциального модуля:	
- диапазон измерения ускорений, g	±2, ±4, ±6, ±8 ±16
- диапазон измерений магнитного поля, гаусс	±2, ±4, ±8 ±12
- диапазон измерения угловой скорости, градусов/с	±245, ±500, ±2000
Режим контроля и управления	дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485
Напряжения электропитания постоянного тока, В	24
Ток потребления, А, не более	0,5
Рабочая температура, °С	от минус 40 до 50
Время прогрева после включения, минут, не более	15
Температура хранения, °С	от минус 50 до 60
Относительная влажность при температуре 25°С, %, не более	80
Габаритные размеры, мм	(94x74x35) ± 1
Масса, кг	0,25±10%

На блоке БИНС-А расположены соединители, представленные в таблице 8.

* В условиях отсутствия возмущений

Таблица 8 – Соединители, расположенные на блоке БИНС-А

Тип соединителя	Ответный соединитель	Примечание
FQ14-4ZJ	FQ14-4ZK-8	Питание и обмен

Индикация блока БИНС-А, сигнализирующая о его состоянии приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Индикация БИНС-А

Индикация	Описание
Светодиод горит зеленым	Идет обмен по М&С между БИНС-А и подключенный устройством
Светодиод мигает зеленым или не горит	Отсутствует обмен М&С между БИНС-А и подключенный устройством
Светодиод горит красным	Наличие аварии или неисправности блока БИНС-А. Дальнейшее использование блока ограничено!
Светодиод горит синим	Работает навигация GPS/Глонасс
Светодиод мигает синим	Не работает навигация GPS/Глонасс

1.2.5 Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона

Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для деления/суммирования сигналов в приемных и передающих трактах земных станций спутниковой связи и телевидения и в других системах и комплексах радиосвязи.

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

Внешний вид делителя/сумматора 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001 представлен на рисунке 19.

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

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

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист

38



Рисунок 19 – Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001

Основные технические данные делителя/сумматора 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001 приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные технические данные делителя/сумматора 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	800 - 2300
КСВН входа, не более	1,3
КСВН выхода, не более	1,2
Вносимые потери, дБ, не более	0,9
Затухание на частоте 10 МГц, дБ, не более	0,7
Развязка между выходами, дБ	22
Неравномерность АЧХ в полосе 36 МГц, дБ, не более	0,5
Неравномерность АЧХ в диапазоне рабочих частот, дБ, не более	1,2
Тип соединителей	N(f)
Гальваническая развязка по разъему	RF/2
Волновое сопротивление, Ом	50
Рабочая температура, °C	от минус 40 до плюс 50

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
39

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
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%

1.2.6 Облучающее устройство С-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ЛЕВ/ПРАВ

В комплектации МАС-1,8 поставляется Облучающее устройство (ОУ) С-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ЛЕВ/ПРАВ, внешний вид которого показан на рисунке 20.



Рисунок 20 – Внешний вид ОУ С-диапазона ПРМ/ПРД круговой поляризации ЛЕВ/ПРАВ

Параметры облучателя С-диапазона представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Параметры облучателя С-диапазона

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Тип облучающего устройства	приемо-передающее, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц - на прием - на передачу	от 3,4 до 4,2 от 5,725 до 6,5
Поляризация - на прием - на передачу	круговая правая круговая левая

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

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист

40

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Поляризация - на прием - на передачу	круговая правая круговая левая
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,92
Коэффициент усиления, дБ, не менее - на прием - на передачу	40,0 40,5
Развязка между портами ПРД и ПРМ, включая режекторный фильтр, дБ, не менее	90
Максимальная проходящая мощность, Вт, не менее	100
Интерфейсы облучающего устройства - на прием - на передачу	WR112 WR112

1.2.8 Транспортировочные кейсы

Для размещения оборудования MAC-1,8 имеется пять транспортировочных кейсов. Примерные внешние виды кейсов в закрытом состоянии представлены на рисунках 22-26.

В кейсе №1 и №2 упакованы составные части ОПУ в разобранном виде, части разборного рефлектора упакованы в кейсе №3, съемные ОУ упакованы в кейс №4. Кабели, блок БУПР-А, ЗИП – в кейс №5.



Рисунок 22 - Внешний вид транспортировочного кейса №1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
42



Рисунок 23 - Внешний вид транспортировочного кейса №2.



Рисунок 24 - Внешний вид транспортировочного кейса №3.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
43



Рисунок 25 - Внешний вид транспортировочного кейса №4.



Рисунок 26 - Внешний вид транспортировочного кейса №5.

Физические параметры кейсов транспортировочных с оборудованием МАС-1,8 представлены в таблице 13.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
44

Таблица 13 – Физические параметры кейсов транспортировочных с оборудованием МАС-1,8

№ кейса	Название размещаемого оборудования	Габариты, мм не более	Общий вес кейса с оборудованием, кг, не более
№ 1	Составные части ОПУ	820х680х630	52,0
№ 2	Составные части ОПУ	770х640х450	30,0
№ 3	Рефлектор	770х760х450	42,0
№ 4	Облучатели – 2 шт.	760х640х380	30,0
№ 5	Кабели, ЗИП и пр.	640х640х340	20,0

1.2.9 Монтажный комплект для крепления ВУС

Для размещения ВУС Заказчика на антенне МАС-1,8 в составе поставки имеется монтажный комплект для крепления ВУС. Он представляет собой два уголка, которые крепятся на кронштейн рефлектора угломестной части ОПУ. Примерный внешний монтажного комплекта представлен на рисунке 27 (антенна выделена синим, усилитель – белым, а монтажный комплект – серым). Волноводные элементы в монтажный комплект не входят. Габариты уголков монтажного комплекта представлены на рисунке 28.

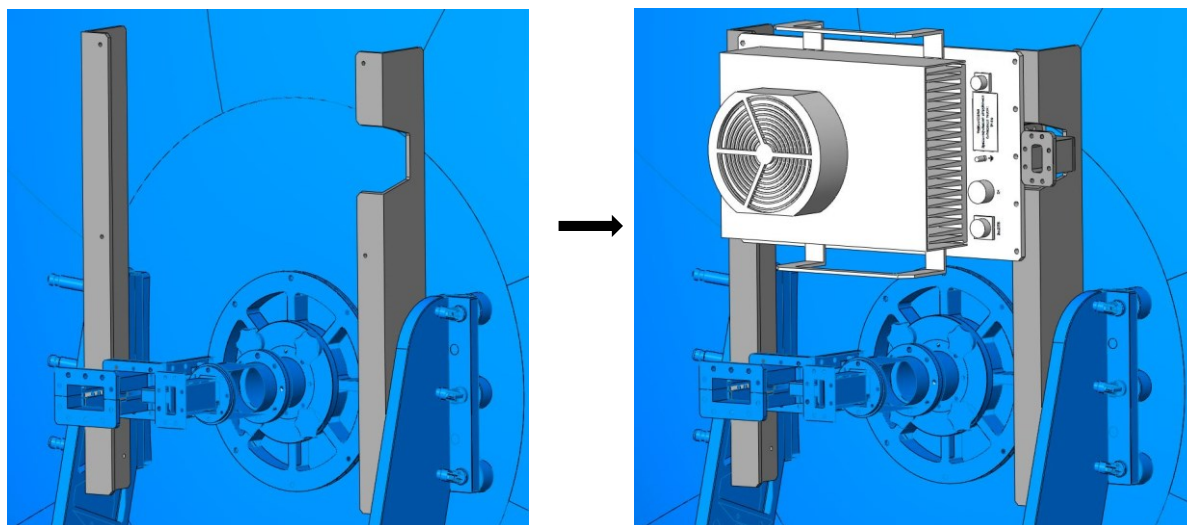


Рисунок 27 - Внешний вид монтажного комплекта для крепления ВУС

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
45

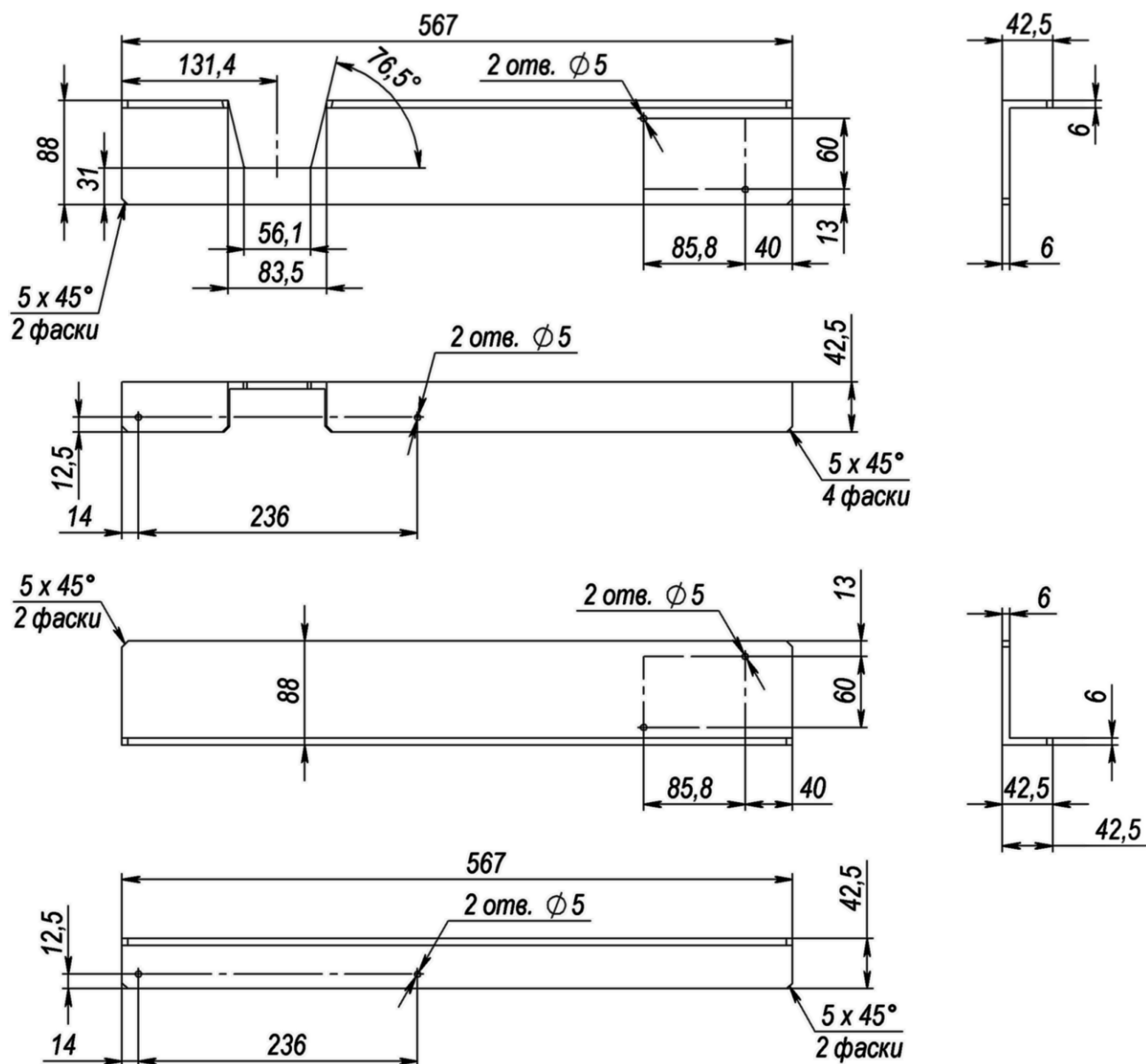


Рисунок 28 – Габариты уголков из состава комплекта.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ				
					Лист 46				

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 Р О-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 МАС-1,8 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, 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;

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТИШЖ.464416.007 РЭ				Лист 47

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

2.1.4 Средствами защиты обслуживающего персонала являются предохранительные приспособления и инструменты с изолированными рукоятками, временные и постоянные ограждения, спецодежда, электрическая и механическая блокировки. Все средства защиты должны подвергаться систематической проверке. Все металлические каркасы и блоки аппаратуры должны быть соединены с контуром заземления объекта, выполненным в соответствии с ГОСТ 464.

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:

Инв.№подл.	Подп. и дата				Инв.№дубл.	Подп. и дата				Взам. инв.№	Инв.№дубл.				Подп. и дата																					
Изм.					Лист					№ докум.					Подпись					Дата					ТИШЖ.464416.007 РЭ										Лист	
																																			48	

- 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 МАС-1,8 выполняется двумя операторами даже при отрицательных температурах в следующей последовательности:

- 1) Выбрать площадку, пригодную для разворачивания изделия, и разместить на ней транспортировочные кейсы.
- 2) Открыть транспортировочные кейсы МАС-1,8, показанные на рисунках 22-26, и извлечь из них оборудование.
- 3) Установить и зафиксировать треногу на опорной платформе АЗ тремя винтами с рукоятками, как показано стрелками на рисунке 29.

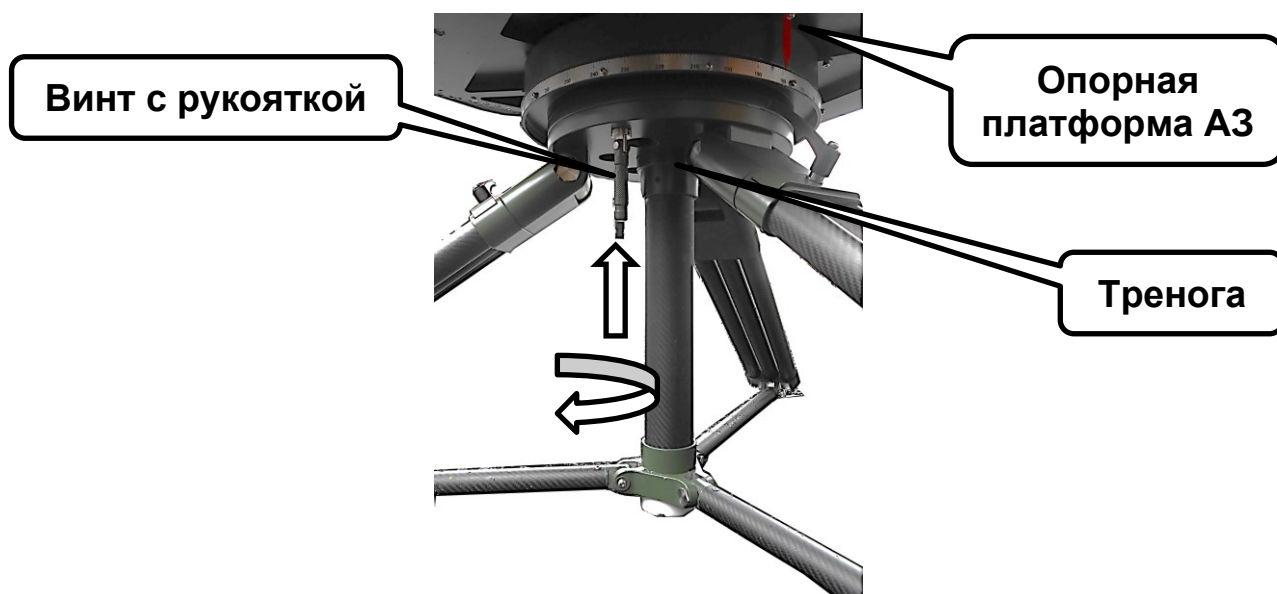


Рисунок 29 – Установка треноги

Инв.№подл.	Подп. и дата		Инв.№дубл.		Подп. и дата	
	Взам. инв.№					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ	
					Лист	
					49	

4) При необходимости зафиксировать треногу колышками к площадке размещения, при сильном ветре при необходимости придавить опоры треноги дополнительным грузом (колышки и дополнительный груз в состав поставки не входят).

5) Установить при необходимости на опорную платформу А3 поворотную часть УГМ вместе с кожухом поворотной части А3, как показано на рисунке 30, и зафиксировать ее восемью винтами с рукоятками с двух сторон (по 4 винта слева и справа). Поворотную часть допускается транспортировать и устанавливать в сборе с опорной платформой А3 по пункту 3.

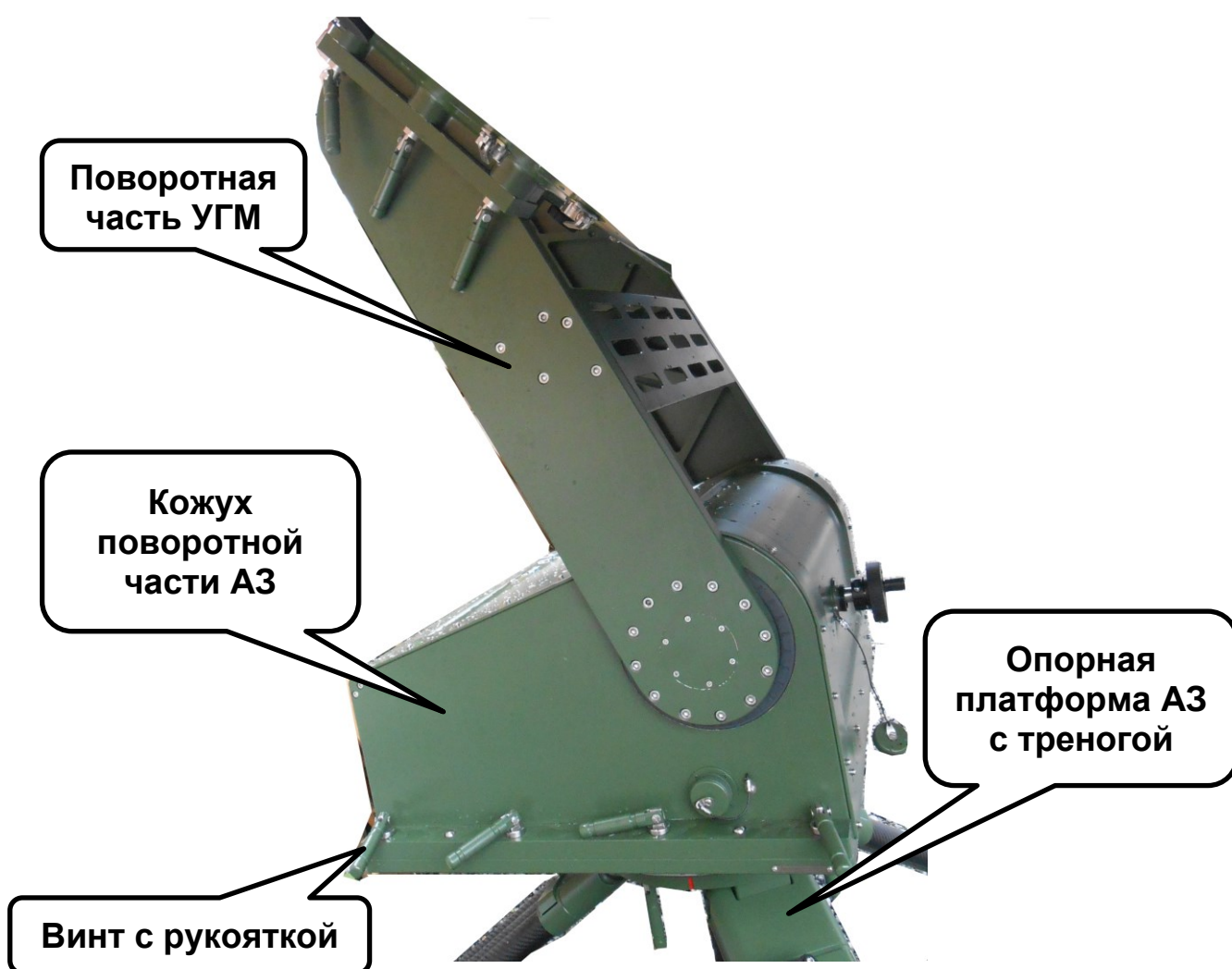


Рисунок 30 – Установка УГМ поворотной части

6) Установить при необходимости в нишу ОПУ блок БУПР-А с установленной панелью соединителей и монтажа БУПР, подключить к

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ				Лист
				50

блоку БУПР-А и к панели соединительной кабеля согласно схеме электрической соединений, приведенной в приложении Б. Зафиксировать панель соединителей и монтажа БУПР четырьмя винтами-барашками, как показано на рисунке 31. БУПР допускается транспортировать совместно с ОПУ, в таком случае этот пункт пропускается.



Рисунок 31 – Установка БУПР-А

7) Установить ОПУ, сориентировав его в примерном направлении на юг ($\pm 45^\circ$), риска нулевого положения по азимуту должна соответствовать положению направления на юг, примерно выровнять площадку в нулевое (среднее) положение. Уровень по тангажу и крену не должен превышать 10 градусов.

8) Установить центральный сегмент рефлектора на поворотную часть УГМ ОПУ и зафиксировать его шестью винтами с рукоятками (по три шт. слева и справа), как показано на рисунке 32, так чтобы цифра «5» была вверху, а цифра «1» была внизу.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
51

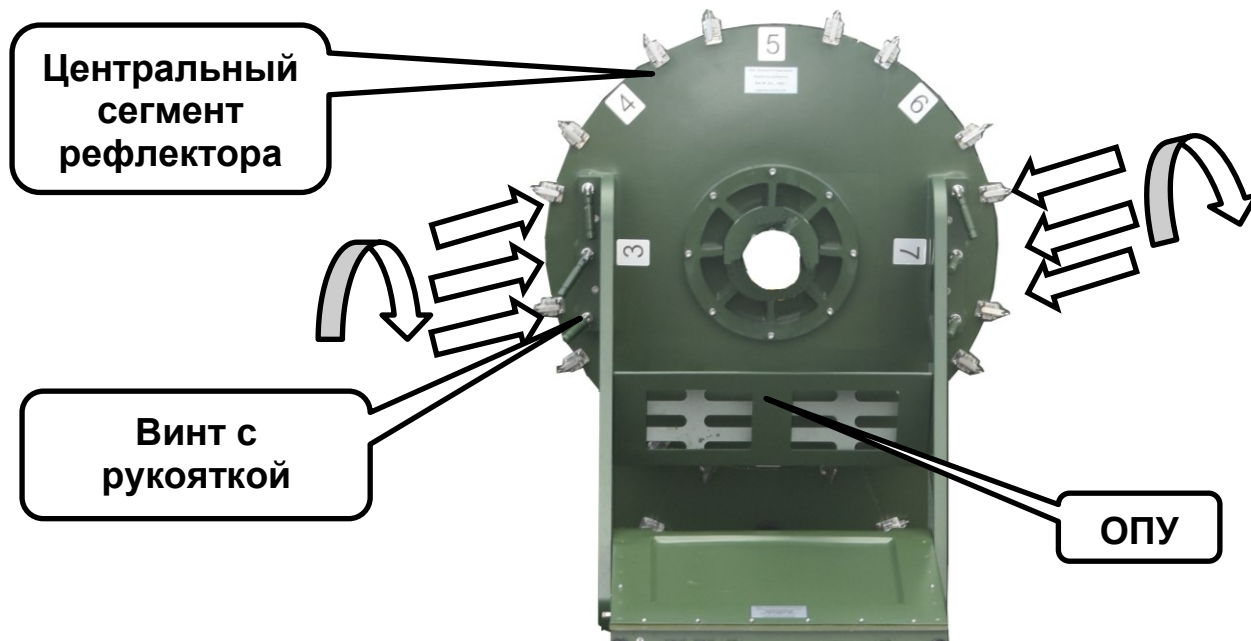


Рисунок 32 – Стыковка центрального сегмента рефлектора с опорно-поворотным устройством

9) Смонтировать лепестки рефлектора согласно их нумерации на центральном сегменте и на самой лепестке попарно «1»-«1», «2»-«2», «3»-«3» и т.д. до «8»-«8», соединяя их с центральным сегментом, а также соседние лепестки между собой, эксцентриковыми фиксирующими замками, как показано на рисунке 33. Соединение последнего «8»-ого лепестка с «7»-м и «1»-м может потребовать дополнительное усилие из-за натяжения фиксирующих замков остальных лепестков.

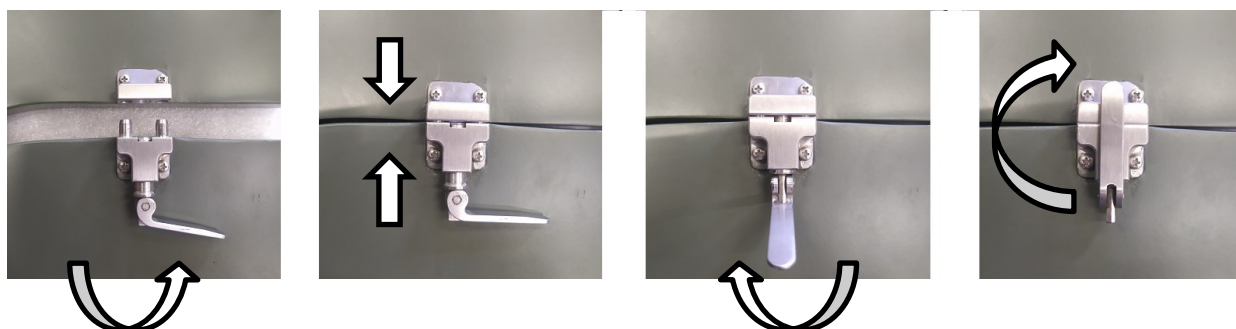


Рисунок 33 - Порядок сборки лепестков рефлектора.

10) Установить монтажный фланец облучателя, с установленным на нем ОМТ, на центральный сегмент рефлектора с обратной стороны и

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
52

зафиксировать четырьмя винтами-барашками, как показано на рисунке 34.

11) На монтажном фланце облучателя с лицевой стороны рефлектора присутствует «шип» отвечающий за установку поляризации облучателя, как показано на рисунке 35. Совместить «шип» монтажного фланца с «пазом» ответной части облучателя с рупором и контррефлектором правой или левой круговой поляризации (в соответствии с маркировкой «RHCP» или «LHCP» соответственно). Зафиксировать ответную часть облучателя вращая гайку облучателя, как показано на рисунке 36, при этом «шип» должен полностью войти в «паз».

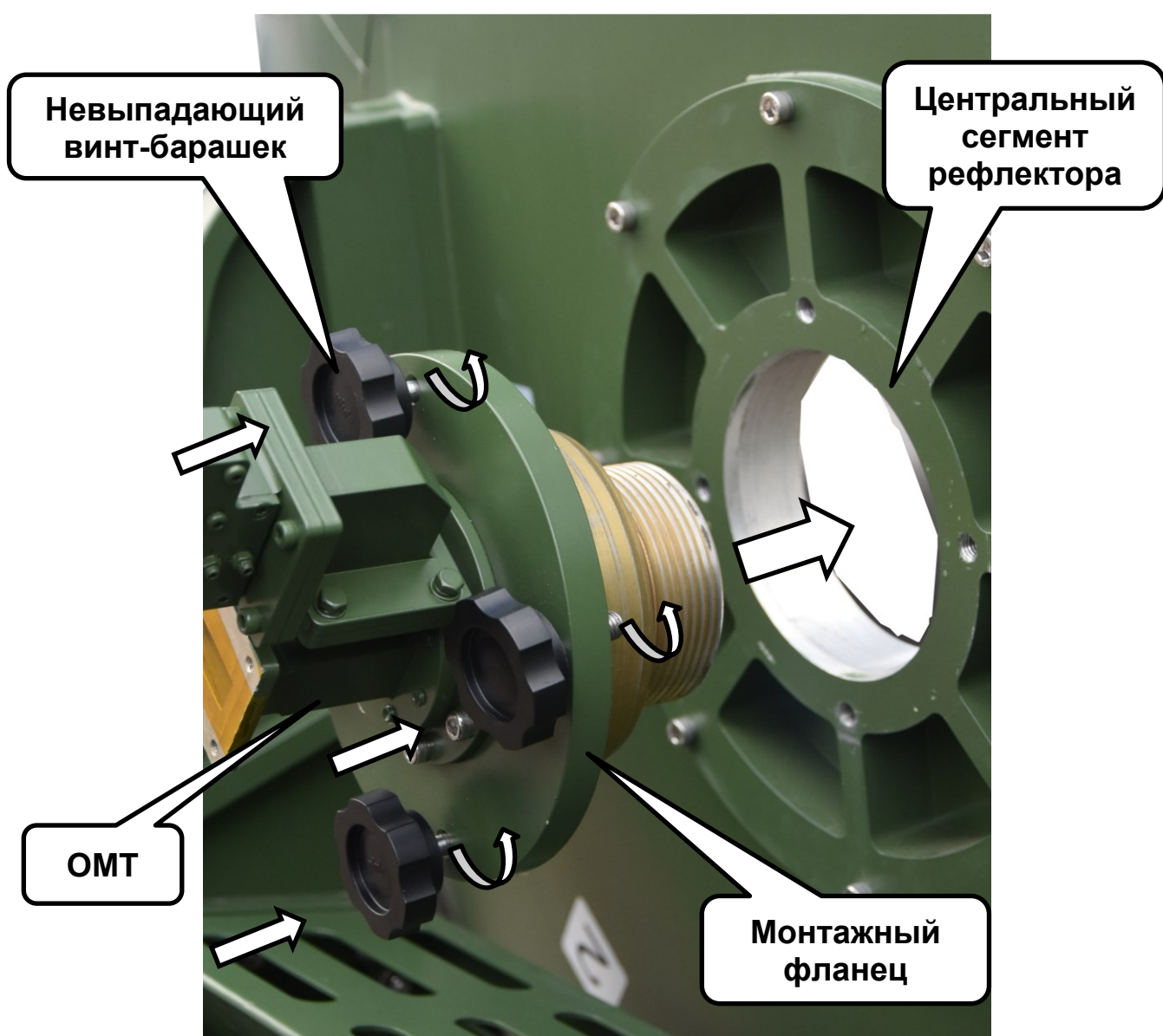


Рисунок 34 – Установка монтажного фланца с ОМТ облучателя

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
53

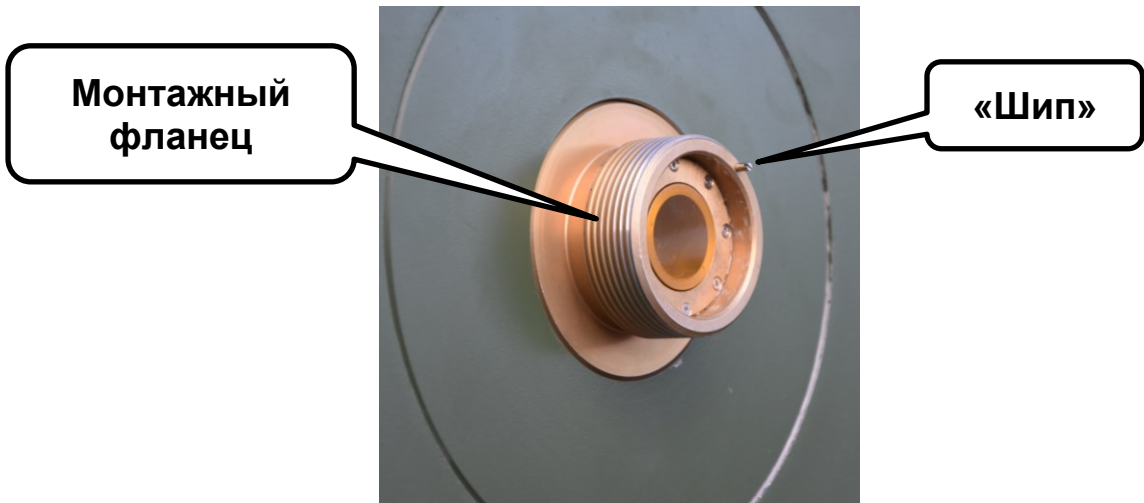


Рисунок 35 – «Шип» монтажного фланца ОУ

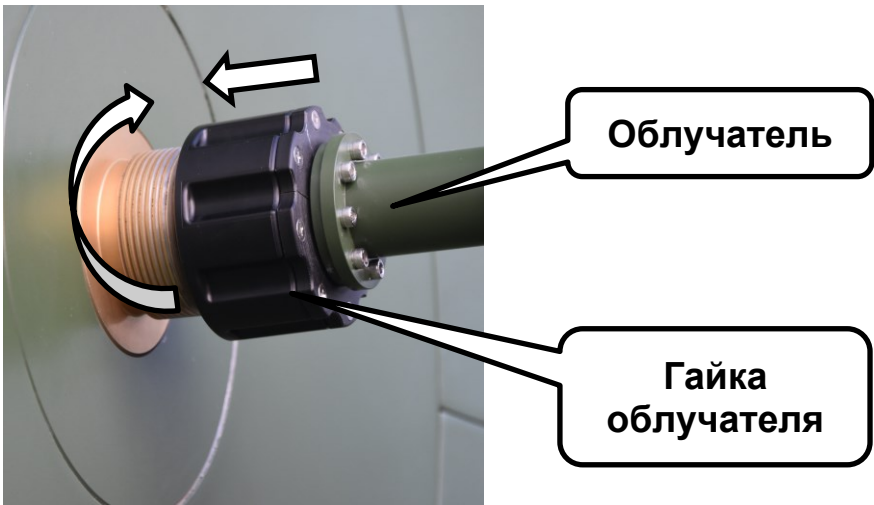


Рисунок 36 - Сборка ОУ

- 12) Установить на приемный волноводный фланец ОУ соответствующее приемное радиочастотное оборудование (МШУ/LNB).
- 13) Установить при необходимости при помощи монтажного комплекта крепления ВУС на угломестную часть ОПУ передающее радиочастотное оборудование (УМ/ВУС).
- 14) Смонтировать магистральные кабели №№ 16, 17, 20-23 согласно схеме электрической соединений, приведенной в приложении Б.
- 15) Подключить радиочастотные кабели №№ 24-25 к приемному и передающему радиочастотному оборудованию, а также кабели М&С и

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

питания ВUC №№ 26-27 к передающему радиочастотному оборудованию согласно схеме электрической соединений, приведенной в приложении Б.

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

16) Подать напряжение электропитания +24 В на ОПУ.

17) 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:

- отключение питания,
- расстыковка разъемов,
- снятие МШУ и УМ,
- разбор и снятие ОУ,
- разбор зеркала и ОПУ,
- упаковка составных частей изделия в кейсы.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ					Лист
										55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

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

3.1.2 К самостоятельной работе с аппаратурой изделия допускаются лица не моложе 18 лет, изучившие и сдавшие экзамены по технике безопасности, прошедшие медицинский осмотр, инструктаж по технике безопасности при работе с аппаратурой группы III по электробезопасности согласно Правилам техники безопасности (ПТБ), обученные безопасным методам работы, изучившие ЭД согласно раздела «Комплектность» формуляра на изделие [1], прошедшие обучение и сдавшие зачет по правилам эксплуатации и технического обслуживания аппаратуры изделия и допущенные к самостоятельной работе установленным порядком.

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

3.1.4 Изделие должно эксплуатироваться в условиях, указанных в п. 1.1.2 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.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТИШЖ.464416.007 РЭ				Лист
				56

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 кейсы транспортировочные и провести внешний осмотр расположенного в них оборудования на его целостность и отсутствие повреждений.

3.2.3 Подготовка изделия к работе

Алгоритмы функционирования определяются вводимыми с АРМ режимами работы и программными настройками МАС-1,8.

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 МАС-1,8;
- проверка установленных параметров в каждом блоке МАС-1,8 на соответствие требуемым (запомненным);
- задание (установка) параметров в каждом блоке МАС-1,8 в соответствии с требуемой конфигурацией и проверка (подтверждение) выполнения команд, в том числе движение антенны по азимуту и углу места.

ПРИ РАБОТАЮЩЕЙ В ШТАТНОМ РЕЖИМЕ МАС-1,8 ЗАПРЕЩАЕТСЯ НАХОДИТЬСЯ ПЕРЕД РАСКРЫВОМ АНТЕННЫ В ЗОНЕ ОСНОВНОГО ЛЕПЕСТКА ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
57

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.

3.3.2 Использование изделия заключается в применении МАС-1,8 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 МАС-1,8 необходимо проводить:

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

3.4 Возможные аварии и неисправности

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

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

3.4.3 Информация о состоянии функциональных блоков изделия, в том числе и об авариях и неисправностях, поступает по интерфейсу Ethernet в ПК/АРМ. При возникновении любой неисправности устройства, блока для её локализации следует убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей и сетевых предохранителей.

3.4.4 Типовые неисправности изделия приведены в таблице 14.
Таблица 14 - Список аварий и неисправностей

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ					Лист
										58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

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

Тип аварии	Описание
Общая авария	Общая авария. Индицирует при возникновении любой аварии из списка аварий
Авария драйвера по АЗМ	Индицирует о перегрузке по току драйвера управления двигателем по АЗ. Проверьте плавность хода ОПУ.
Авария драйвера по УГМ	Индицирует о перегрузке по току драйвера управления двигателем по УГМ. Проверьте плавность хода ОПУ.
Авария нет связи с драйвером по АЗМ	Индицирует об отсутствии связи с драйвером управления двигателем по АЗ
Авария нет связи с драйвером по УГМ	Индицирует об отсутствии связи с драйвером управления двигателем по УГМ
Авария FLASH памяти хранения параметров	Индицирует о том, что внутренняя FLASH память платы контроллера БУА вышла из строя
Авария нет связи с ПСН	Индицирует об отсутствии связи с ПСН
Авария нет связи с БИНС	Индицирует об отсутствии связи с БИНС
Авария ПСН	Индуцирует о том, что плата ПСН вышла из строя
Авария невалидный ключ	Невалидный пользовательский ключ устройства. Обратитесь к производителю.
Концевик АЗМ	Индуцирует о том, что сработал аппаратный концевик по АЗ. Требуется разблокировка концевиков
Концевик УГМ	Индуцирует о том, что сработал аппаратный концевик по УГМ. Требуется разблокировка концевиков
Программный концевик АЗМ левый	Индуцирует о том, что сработал левый программный концевик по АЗ
Программный концевик АЗМ правый	Индуцирует о том, что сработал правый программный концевик по АЗ
Программный концевик УГМ нижний	Индуцирует о том, что сработал нижний программный концевик по УГМ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
59

Тип аварии	Описание
Программный концевик УГМ верхний	Индуктирует о том, что сработал верхний программный концевик по УГМ
Авария БИНС	Индуктирует о том, что БИНС вышла из строя

3.4.5 Вышедший из строя блок (устройство) из состава изделия ремонту на месте эксплуатации не подлежит и должен быть заменен на исправный из состава ЗИП (при наличии). 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 рекомендуется применять углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009, асбестовые покрывала или другие средства, применяемые на объекте эксплуатации изделия.

3.5.3 Не рекомендуется использовать для тушения химические пенные огнетушители, воду и песок.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
60

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.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ				
					Лист 61				

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 в п. 2.1 настоящего руководства и в ЭД на составные части изделия, основными из которых являются:

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

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

в) запрещается:

– заменять съемные элементы в устройстве, находящемся под напряжением;

– пользоваться неисправным инструментом и средствами измерений;

– включать в сеть электропитания устройства, на которых сняты защитный корпус или защитные крышки.

Инв.№подл.	Подп. и дата					
	Инв.№дубл.					
	Взам. инв.№					
	Подп. и дата					
	Инв.№подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ	Лист
						62

4.2.2 Для обеспечения пожарной безопасности при проведении ТО необходимо выполнять правила противопожарного режима в Российской Федерации и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

4.3 Порядок технического обслуживания

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

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

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

4.3.3 Состав работ на проведение каждого вида ТО учитывает работы, предусмотренные для отдельных составных частей изделия, которые приведены в их эксплуатационной документации (при ее наличии).

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ					Лист
										63

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.

Инв.№подл.	Подп. и дата				Инв.№дубл.	Подп. и дата
	Взам. инв.№					
	Подп. и дата					
	Изм. Лист					
Изм. Лист № докум. Подпись Дата ТИШЖ.464416.007 РЭ Лист 64						

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];
- выключение изделия;
- 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 формуляра изделия.

При очистке оборудования необходимо:

- удалить чистой ветошью пыль со всей аппаратуры снаружи;
- очистить кистью контакты внешних разъемов блоков и соединительных кабелей.

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.

Инв.№подл.	Подп. и дата				Инв.№дубл.	Подп. и дата				Инв.№	Взам. инв.№				Инв.№дубл.	Подп. и дата				Инв.№подл.
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ										Лист					
															65					

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 15.
Таблица 15 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м ²	1
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	1

Приведенные в таблице 15 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;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
66

– 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. 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 формуляре [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 истечении 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист

67

5 Текущий ремонт

5.1 МАС-1,8 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 Ethernet.

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.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТИШЖ.464416.007 РЭ				Лист
				68

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.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	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.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ					Лист
										69

7 Транспортирование

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

7.2 Железнодорожным и воздушным транспортом изделие транспортируется в штатной упаковке без ограничения расстояния и со скоростями, допустимыми для данного вида транспорта, при атмосферном давлении не ниже 90 мм рт.ст. и температуре от минус 50°C до плюс 50°C. При транспортировании морским транспортом в трюмах составные части должны упаковываться в герметично опаянные полиэтиленовые мешки.

7.3 Размещение и крепление оборудования изделия должно осуществляться с учетом маркировки (при ее наличии) на транспортировочных кейсах и обеспечивать их устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

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

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТИШЖ.464416.007 РЭ				Лист 70

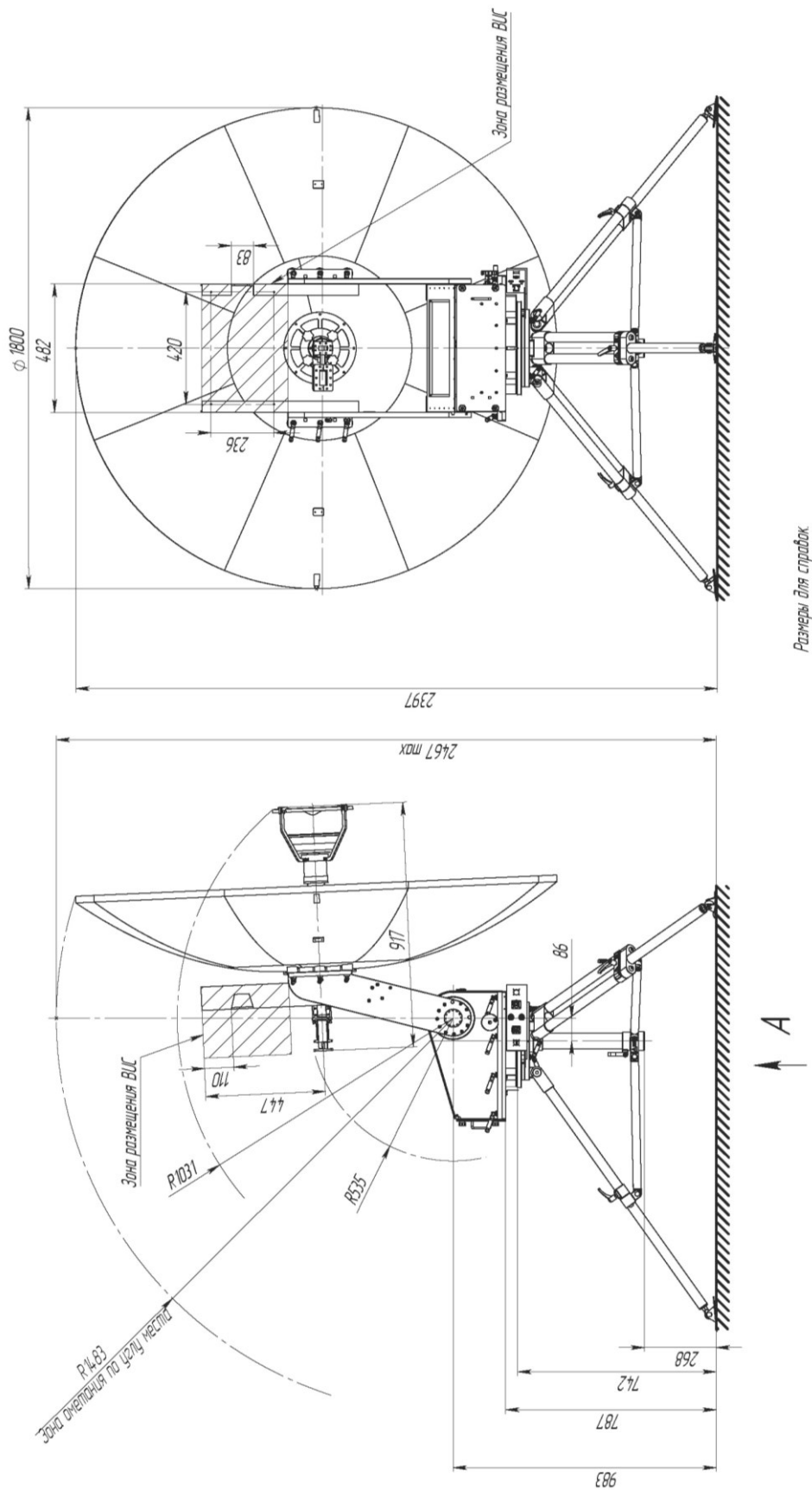
8 Утилизация

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					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ				Лист
									71

Габаритный чертеж изделия



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

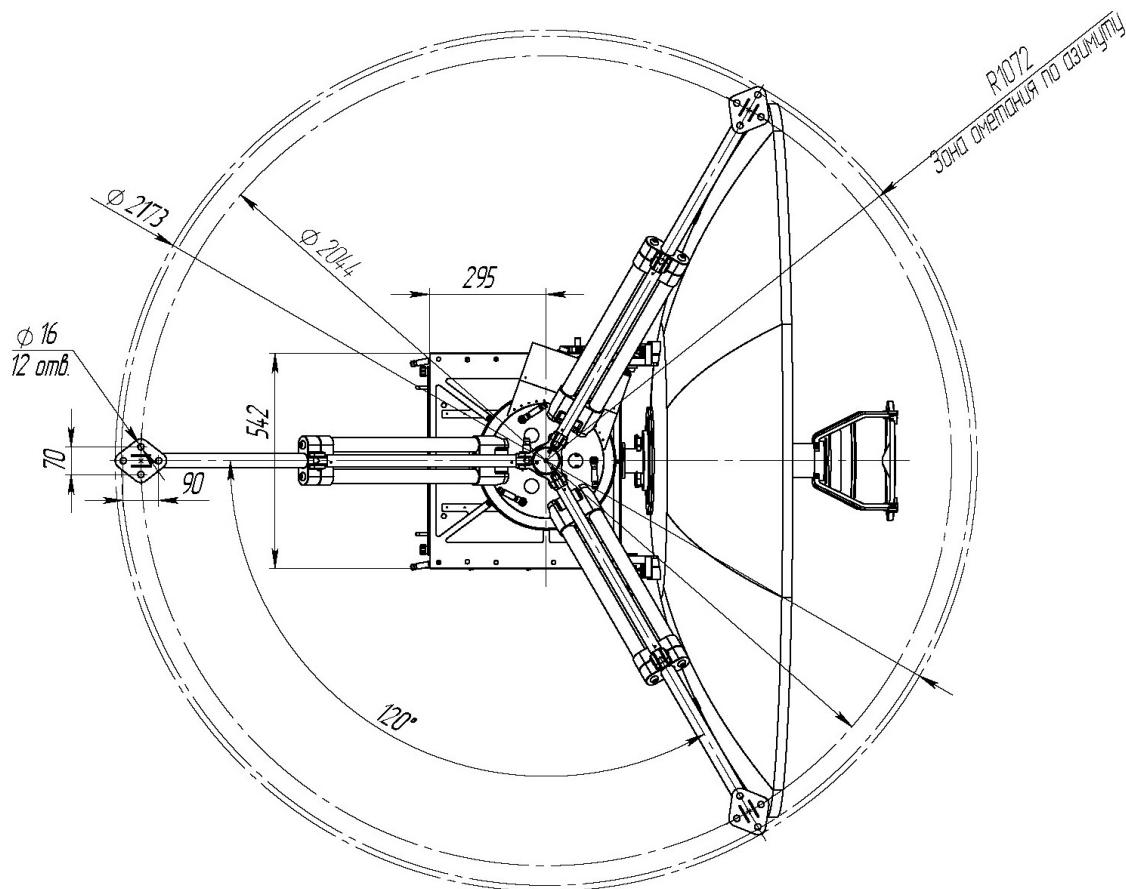
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист

72

A



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

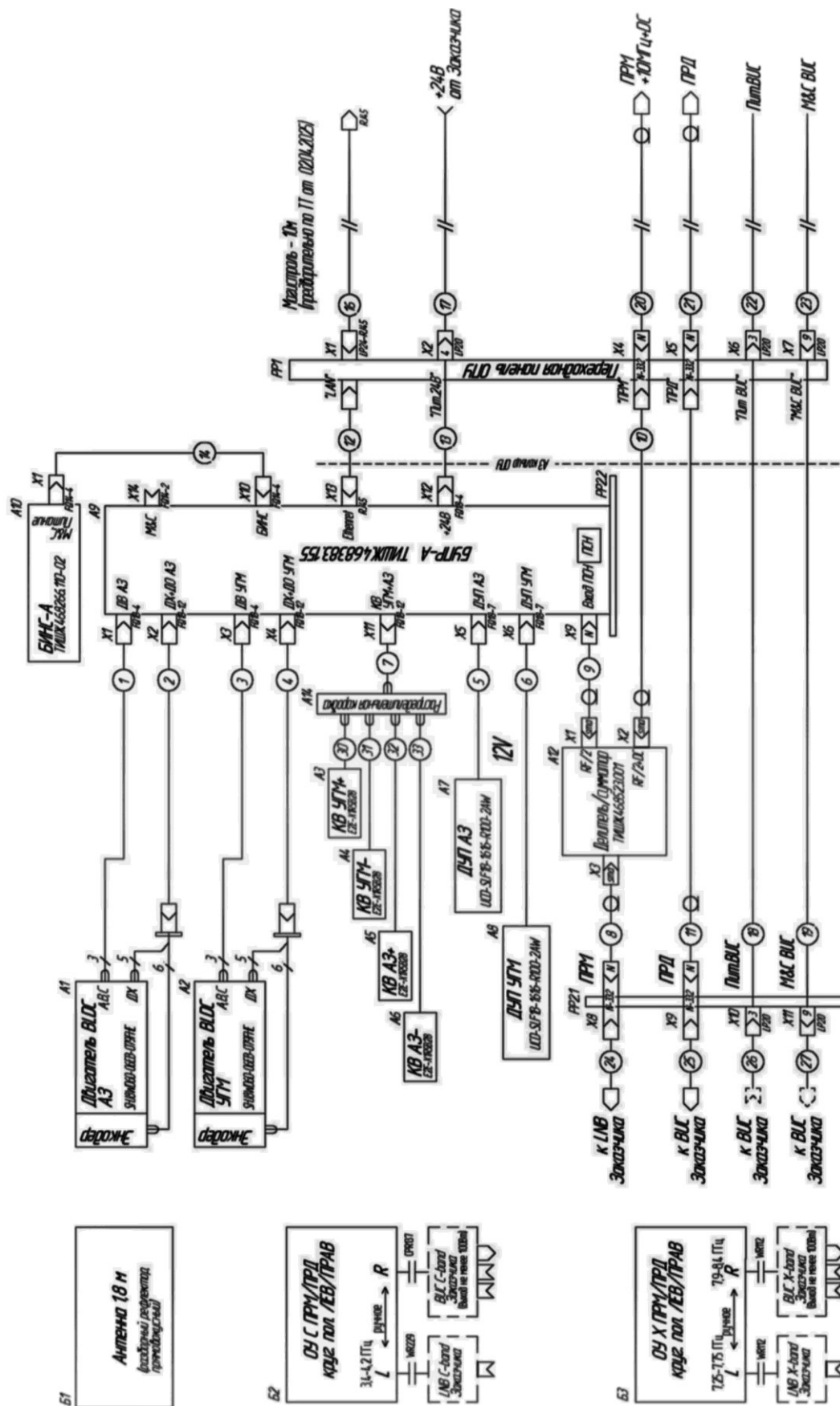
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
73

Приложение Б (справочное)

Схема электрическая соединений изделия и перечень элементов



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

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Таблица Б1 – Перечень элементов изделия

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1,A2	Двигатель BLDC (А3, УГМ)	2	в составе ОПУ
	SHJ8WD60-06EB-079FHE		
A3-A6	Концевой выключатель аварийный (А3+/-, УГМ+/-)	4	в составе ОПУ
	E2E-X1R5B28		
A7,A8	Датчик углового положения (А3, УГМ)	2	в составе ОПУ
	UCD-SLF1B-1616-R100-2AW		
A9	БУПР-А ТИШЖ.468383.155	1	
A10	БИНС-А ТИШЖ.468266.110-02	1	
A12	Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона	1	
	ТИШЖ.468523.001		
B1	Антенная 1,8м (включая разборный рефлектор	1	
	и ОПУ)		
B2	ОУ С-диапазона ПРМ/ПРД	1	
	круговой поляризации ЛЕВ/ПРАВ		
B3	ОУ Х-диапазона ПРМ/ПРД	1	
	круговой поляризации ЛЕВ/ПРАВ		

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ	Лист
						75

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

[illegible]

					ТИШЖ.464416.007 РЭ	Лист
						76
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Приложение В

(справочное)

Распиновка (цоколёвка) соединителей переходной панели ОПУ

Таблица В1 - Соединитель «LAN» (X1 панели PP1 на схеме прил. Б)

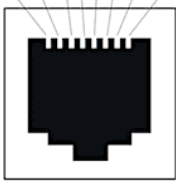
Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание (цвет провода STP)	Тип ответного соединения
Розетка LP-24-J/RJ45/ 213/SX-43-401 	1	BI_DA+(Tx+)	б/оранжевый	Вилка LP24-C/RJ45/ 015/PE-41-001 или Вилка кабельная RJ45 обжимная на 6А TWT-PL45/S- 8P8C-6A
	2	BI_DA-(Tx-)	оранжевый	
	3	BI_DB+(Rx+)	б/зеленый	
	4	BI_DC+	синий	
	5	BI_DC-	б/синий	
	6	BI_DB-(Rx-)	зеленый	
	7	BI_DD+	б/коричневый	
	8	BI_DD-	коричневый	

Таблица В2 - Соединитель «Пит.24В» (X2 панели PP1 на схеме прил. Б)

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Вилка LP-20-C04SX-03- 401	1	+24В		Розетка кабельная LP-20-J04PE-01- 022
	2	GND	Заземление	
	3	+24В		
	4	GND	Заземление	

Таблица В3 - Соединитель «Пит.BUC» (X6 панели PP1 на схеме прил. Б)

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Вилка LP-20-C03SX-03- 401	1	+V		Розетка кабельная LP-20-J03PE-01- 022
	2	GND	Заземление	
	3	PE		

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ	Лист 77
------	------	----------	---------	------	--------------------	------------

Таблица В4 - Соединитель «M&C BUC» (X7 панели PP1 на схеме прил. Б)

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Розетка LP-20-J09SX-03-401	1	RX+ (A)	RS-485 Rx	Вилка кабельная LP-20-C09PE-01-022
	2	RX- (B)	RS-485 Rx	
	3	TX+	RS-485 Tx	
	4	TX-	RS-485 Tx	
	5-9	(Не исп.)		

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Приложение Г

(справочное)

Распиновка (цоколёвка) соединителей блока БУПР-А

Таблица Г1 - Соединители «ДВ АЗ», «ДВ УГМ» (X1, X3 блока А9 на схеме прил. Б)

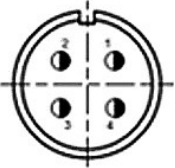
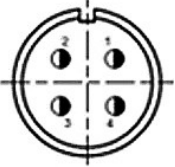
Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Розетка FQ18-4ZK 	1	U	Первая фаза ДВ	Вилка кабельная FQ18-4TJ
	2	V	Вторая фаза ДВ	
	3	W	Третья фаза ДВ	
	4	(Не исп.)		

Таблица Г2 - Соединители «ДХ+ДО АЗ», «ДХ+ДО УГМ» (X2, X4 блока А9 на схеме прил. Б)

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Розетка FQ18-12ZK 	1	+5v	Питание	Вилка кабельная FQ18-12TJ
	2	GND	Заземление	
	3	A+	ДО	
	4	(Не исп.)		
	5	(Не исп.)		
	6	A-	ДО	
	7	B-	ДО	
	8	(Не исп.)		
	9	Hall B	ДХ	
	10	B-	ДО	
	11	Hall A	ДХ	
	12	Hall C	ДХ	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
79

Таблица Г3 - Соединители «ДУП АЗ», «ДУП УГМ» (X5, X6 блока А9 на схеме прил. Б)

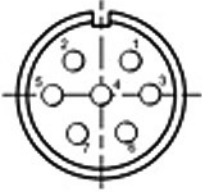
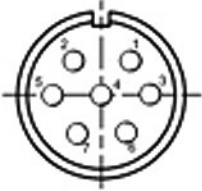
Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Розетка FQ18-7ZK 	1	GND	Заземление	Вилка кабельная FQ18-7TJ
	2	+12v	Питание	
	3	CLC+		
	4	(Не исп.)		
	5	Data+		
	6	CLC-		
	7	Data-		

Таблица Г4 - Соединитель «КВ АЗ+УГМ» (X11 блока А9 на схеме прил. Б)

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Вилка FQ18-12ZJ 	1	+12v	Питание	Розетка кабельная FQ18-12TK
	2	GND	Заземление	
	3	K1_AZM+	АЗ +	
	4	(Не исп.)		
	5	(Не исп.)		
	6	K2_AZM-	АЗ -	
	7	K1_UGM+	УГМ+	
	8	(Не исп.)		
	9	(Не исп.)		
	10	K2_UGM-	УГМ-	
	11	(Не исп.)		
	12	(Не исп.)		

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
80

Таблица Г5 - Соединитель «БИНС» (X10 блока А9 на схеме прил. Б)

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Розетка FQ14-4ZK 	1	RS-485 (A)		Вилка кабельная FQ14-4TJ
	2	RS-485 (B)		
	3	+24v	Питание	
	4	GND	Заземление	

Таблица Г6 - Соединитель «Питание 24В» (X12 блока А9 на схеме прил. Б)

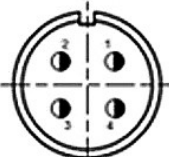
Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Вилка FQ18-4ZJ 	1	+24v	Питание	Розетка кабельная FQ18-4TK
	2	GND	Заземление	
	3	+24v	Питание	
	4	GND	Заземление	

Таблица Г7 - Соединитель «M&C» (X14 блока А9 на схеме прил. Б)

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Вилка FQ14-2ZJ	1	RS-485 (A)		Розетка кабельная FQ14-2TK
	2	RS-485 (B)		

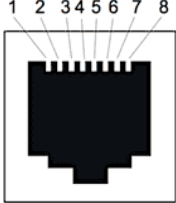
Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
81

Таблица Г8 - Соединитель «Ethernet» (X13 блока А9 на схеме прил. А)

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание (цвет провода STP)	Тип ответного соединения
Розетка LP-24-J/RJ45/ 213/SX-43-401 	1	BI_DA+(Tx+)	б/оранжевый	Вилка LP24-C/RJ45/ 015/PE-41-001 или Вилка кабельная RJ45 обжимная на 6А TWT-PL45/S- 8P8C-6A
	2	BI_DA-(Tx-)	оранжевый	
	3	BI_DB+(Rx+)	б/зеленый	
	4	BI_DC+	синий	
	5	BI_DC-	б/синий	
	6	BI_DB-(Rx-)	зеленый	
	7	BI_DD+	б/коричневый	
	8	BI_DD-	Коричневый	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
82

Приложение Д

(справочное)

Распиновка (цоколёвка) соединителей панели соединителей и монтажа
БУПР

Таблица Д1 - Соединитель «Пит.ВУС» (X10 панели РР2 на схеме прил. Б)

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Вилка LP-20-C03SX-03-401	1	+V		Розетка кабельная LP-20-J03PE-01-022
	2	GND	Заземление	
	3	PE		

Таблица В4 - Соединитель «М&С ВУС» (X11 панели РР2 на схеме прил. Б)

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Розетка LP-20-J09SX-03-401	1	RX+ (A)	RS-485 Rx	Вилка кабельная LP-20-C09PE-01-022
	2	RX- (B)	RS-485 Rx	
	3	TX+	RS-485 Tx	
	4	TX-	RS-485 Tx	
	5-9	(Не исп.)		

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

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

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
83

Приложение Е

(обязательное)

Настройка Ethernet – порта

Для корректной работы Ethernet порта необходима первоначальная настройка преобразователя для режима эмуляции последовательного порта.

При помощи web – интерфейса (IP NPort 192.168.127.254) выполнить последовательные настройки (Serial Settings →Port) порта согласно рисунку Е.1.

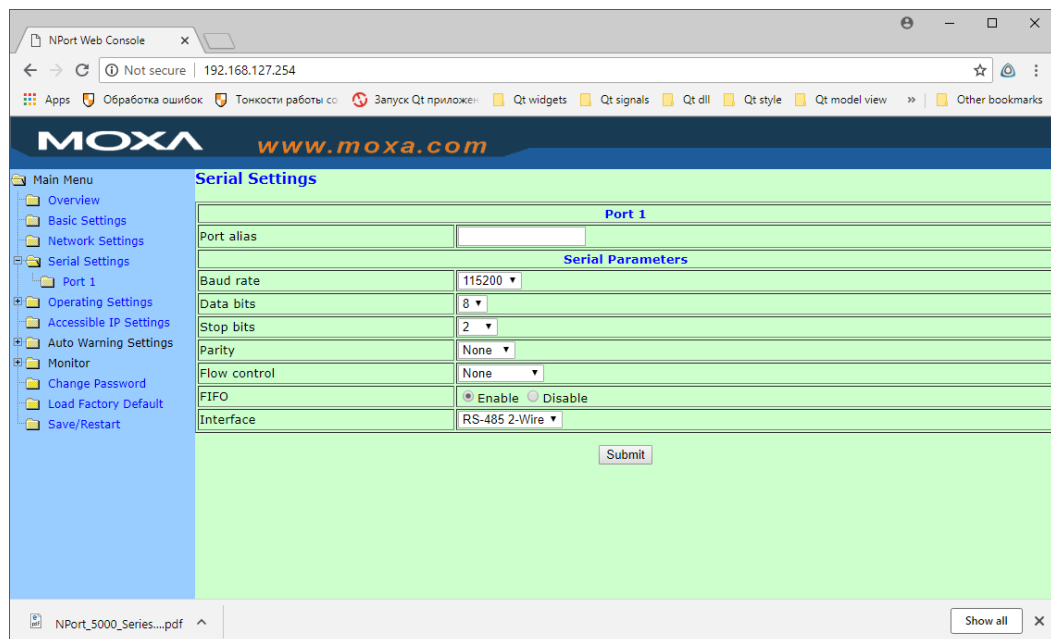


Рисунок Е.1 – Окно настройки последовательного порта

Выполнить рабочие настройки окна Operating Settings (Operating Settings →Port) согласно рисунку Е.2.

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

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

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
84

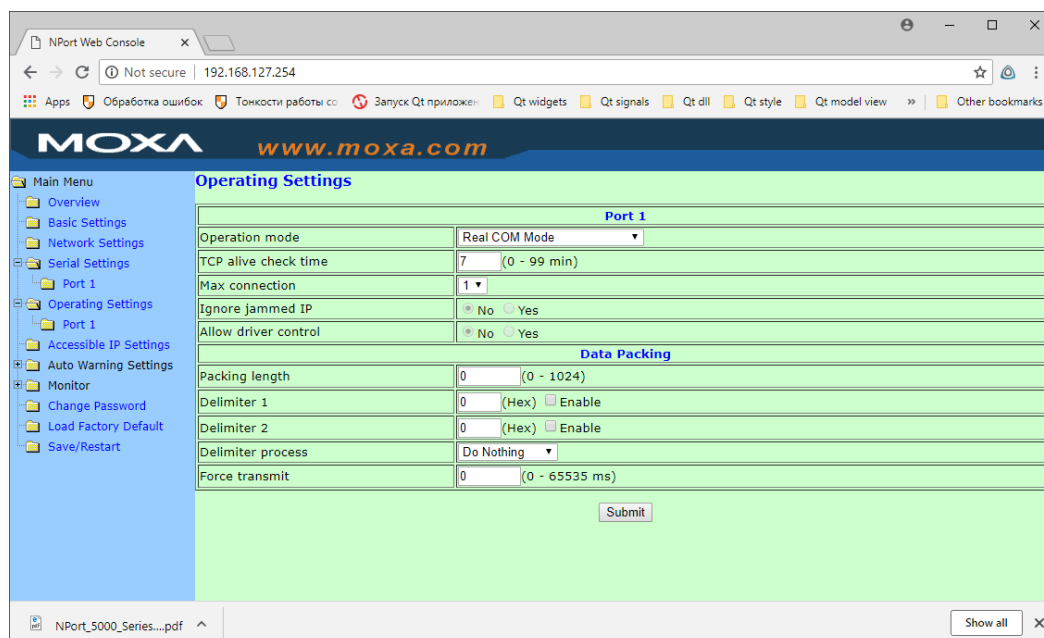


Рисунок Е.2 – Окно настройки рабочих параметров

Установить драйвер и утилиту NPort driver manager (установщик *drvmgr_setup_Ver3.6_Build_24092215.exe* для Windows 7 и Windows 10, установщик *drvmgr_setup_Ver4.3_Build_24092215.exe* для Windows 11).

При помощи утилиты NPort настроить драйвер виртуального порта (см. рисунок Е.3).

NPort Windows Driver Manager				
File COM Mapping Configuration View Help				
Exit Add Remove Apply Undo Setting				
No	COM Port	Address 1	Address 2	
1	COM1	192.168.1.2	950:966 (Port1)	
2	COM2	192.168.1.2	951:967 (Port2)	
3	COM3	192.168.1.2	952:968 (Port3)	
4	COM5	192.168.1.2	953:969 (Port4)	
5	COM6	192.168.127.254	950:966 (Port1)	
6	COM7	192.168.127.254	951:967 (Port2)	
7	COM8	192.168.1.2	954:970 (Port5)	
8	COM9	192.168.1.2	955:971 (Port6)	
9	COM10	192.168.1.2	956:972 (Port7)	
10	COM11	192.168.1.2	957:973 (Port8)	
11	COM12	192.168.1.3	950:966 (Port1)	
12	COM13	172.29.26.2	950:966 (Port1)	
13	COM14	172.29.26.2	951:967 (Port2)	
14	COM15	172.29.26.2	952:968 (Port3)	
15	COM17	172.29.26.2	953:969 (Port4)	
16	COM18	172.29.26.2	954:970 (Port5)	
17	COM19	172.29.26.2	955:971 (Port6)	
18	COM20	172.29.26.2	956:972 (Port7)	
19	COM21	172.29.26.2	957:973 (Port8)	
20	COM22	172.29.25.2	950:966 (Port1)	
21	COM23	172.29.25.2	951:967 (Port2)	
22	COM24	172.29.25.2	952:968 (Port3)	
23	COM25	172.29.25.2	953:969 (Port4)	
24	COM26	172.29.25.2	954:970 (Port5)	
25	COM27	172.29.25.2	955:971 (Port6)	
Total COM Port - 34				

Рисунок Е.3 – Утилита NPort

Выполнить Add → Search и добавить найденное устройство (см. рисунок Е.4).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ	Лист
						85

Add NPort

☒ Select From List

☐ Mapping IPv6 COM Port

Search Select All Clear All

No	Model	MAC 1	Address 1	MAC 2	Address 2
1	NPort 5150	00:90:E8:5C:CE:ED	192.168.127.254	-	-

☐ Input Manually

Real COM Redundant COM Reverse Real COM

NPort IP Address

First Mapping Port

Data Port 950

Command Port 966

Total Ports 1

? Help OK Cancel

Рисунок Е.4 – Утилита NPort

Применить размеченные порты в основном окне утилиты NPort (см. рисунок. Е.5).

NPort Windows Driver Manager

File COM Mapping Configuration View Help

Exit Add Remove Apply Undo Setting

No	COM Port	Address 1	Address 2
1	COM1 +	192.168.127.254	950:966 (Port1)

Total COM Port - 0

Рисунок Е.5 – Основное окно утилиты NPort

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

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

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
86

Приложение Ж

(обязательное)

Протокол информационно-логического взаимодействия блока БУПР-А и устройства управления

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 между Блоком управления приводами БУПР-А и устройством управления.

Ж.1. Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной

Организация сети: ведущий - УУ, ведомый - BUA-DCAB.

Инициировать передачу может только ведущий. Ведомый отвечает на запрос (если команда в запросе предполагает выдачу ответа)

Битовая структура данных: 8N2 (8 бит данных, без бита четности, два стоповых бита)

Скорость обмена: программируется. Возможные значения скорости передачи (бит/сек): 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 576000, 921600

Скорость обмена 115200 является скоростью по умолчанию (заводские установки)

Адресация:

Адреса BUA-DCAB программируются. Допустимые значения адреса 0x01-0xFF.

Адрес 0xFF является циркулярным и может применяться только в пакете от УУ. Пакеты с адресом 0xFF, воспринимаются всеми BUA-DCAB.

Адрес 0 является запрещенным для BUA-DCAB

Ж.2. Структура посылки

Структура посылки, передаваемой в прибор или принимаемой из прибора содержит следующие поля:

START	ADR_1	ADR_2	DATA	CRC	STOP
-------	-------	-------	------	-----	------

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист

87

2 байта	1 байт	1 байт	N байт	2 байта	2 байта
---------	--------	--------	--------	---------	---------

Описание полей:

Поле START - флаг начала пакета. Содержит два байта 0xFE 0xFE

Поле ADR_1 – адрес отправителя. Содержит 1 байт.

Поле ADR_2 – адрес получателя. Содержит 1 байт.

Поле DATA – данные пакета. Размер поля определяется типом запроса.

Поле CRC – контрольная сумма по полям START, ADR_1, ADR_2, DATA пакета. Алгоритм вычисления контрольной суммы приведен в разделе Ж.6.

Поле STOP - флаг конца пакета. Содержит два байта 0xFC 0xFC

Примечание 1: Если в полях START, ADR_1, ADR_2, DATA, CRC встречается байт 0xFE или 0xFC, то после него добавляется байт со значением равным 0x00. Соответственно, при приеме пакета этот байт из пакета изымается (байт-стаффинг).

Примечание 2: При передаче байт-стаффинг используется после расчета контрольной суммы. При приеме – сначала байт-стаффинг, потом расчет контрольной суммы

Ж.3 Типы и структура запросов (поле DATA)

Ж.3.1 Команда на чтение регистра

Команда «Чтение регистра»	Номер регистра
0x03	0xNNNN
1 байт	2 байта

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра

0xNNNN – номер регистра (адресуемое пространство регистров 0x0000-0xFFFF)

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

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

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист

88

Ж.3.2 Ответ на команду чтения регистра

Команда «Ответ на чтение регистра»	Номер регистра	Данные из регистра
0x04	0xНННН	Data_from_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x04 – код команды ответ на чтение регистра

0xНННН – номер регистра

Data_from_Registr - данные, считанные из регистра. Размер данных определяется номером регистра и может составлять до 255 байт.

Ж.3.3 Команда на запись регистра

Команда «Запись регистра»	Номер регистра	Данные в регистр
0x05	0xНННН	Data_In_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x05 – код команды на запись регистра

0xНННН – номер регистра

Data_In_Registr – данные на запись в регистр (до 255 байт)

Ж.3.4 Ответ на команду записи

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист

89

Команда «Ответ на запись регистра»	Номер регистра	Данные из регистра
0x06	0xНННН	Data_from_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x06 – код команды ответ на запись регистра

0xНННН – номер регистра

Data_from_Registr - данные считанные из регистра после его записи (до 255 байт).

Примечание: Порядок следования байтов – младший байт передается первым.

Ж.4 Сообщения об ошибках обмена

При ошибках обмена BUA-DCAB высылает пакет со следующей структурой поля DATA

Команда «Признак ошибки»	Код ошибки
0x0A	0xНННН
1 байт	2 байта

Где: 0x0A – признак ошибки

0xНННН – код ошибки

Перечень кодов ошибок

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист

90

Код ошибки	Что означает
0x02	Чтение регистра невозможно, либо регистр не найден
0x03	Запись в регистр невозможна, либо регистр не найден
0x04	Неудачная попытка чтения регистра
0x05	Неудачная попытка записи регистра
0x06	Неверное кол-во байтов в запросе в поле DATA при записи регистра
0x07	Недопустимое значение в поле DATA при записи регистра

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Ж.5 Регистры BUA-DCAB

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ				
	0	R	Регистр состояния BUA-DCAB Байт 0 – аппаратные аварии BUA-DCAB (тип unsigned char) (0- нет, 1-установлена) Бит 0 – Флаг общей аварии Бит 1 – Признак закрытой антенны (0-антенна открыта, 1- антенна закрыта) Бит 2 – Признак открытия/закрытия (0-процесс открытия/закрытия завершен, 1- идет процесс открытия/закрытия) Бит 3 – Авария ДУП по АЗМ Бит 4 – Авария ДУП по УГМ Бит 5 – Авария ДУП поляризатора (бит активен только для линейной поляризации) Бит 6 – Авария OverTime для кругового поляризатора (0-норма, 1-авария) Бит активен только для круговой поляризации Бит 7 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти хранения параметров Байт 1 – аппаратные аварии BUA-DCAB (тип unsigned char) (0- нет, 1-установлена) Бит 0 – зарезервировано Бит 1 – Авария драйвера DC по АЗМ Бит 2 – Авария драйвера DC по УГМ Бит 3 – Авария драйвера ШД по поляризатору Бит 4 – Авария нет связи с драйвером по АЗМ Бит 5 – Авария нет связи с драйвером по УГМ Бит 6 – Авария нет связи с драйвером по поляризатору Бит 7 – Авария невалидный ключ Байт 2 – аппаратные аварии BUA-DCAB (тип unsigned char) (0- нет, 1-установлена) Бит 0 – Авария БИНС Бит 1 – Авария нет связи с БИНС Бит 2 – Валидность данных от БИНС (0-данные не валидны, 1- данные валидны) Бит 3 – Авария нет связи с ПСН Бит 4 – Бит текущего статуса для режима AC (равен 0, если антенна выполняет прокачку – находится в движении,	162

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист

92

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

Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
		равен 1, если антенна отрабатывает таймер между прокачками) Примечание: данные актуальны ТОЛЬКО при активном режиме АС Бит 5 – Тип поляризации 0-линейная, 1-круговая Бит 6 – зарезервировано Бит 7 – зарезервировано Байт 3 – концевые выключатели аппаратные (тип unsigned char) (0- норма, 1-сработал) Бит 0 – концевой выключатель АЗМ левый Бит 1 – концевой выключатель АЗМ правый Бит 2 – концевой выключатель УГМ нижний Бит 3 – концевой выключатель УГМ верхний Бит 4 – концевой выключатель минус поляризатора Бит 5 – концевой выключатель плюс поляризатора Бит 6 – Признак установки облучателя (1-установлен,0-не установлен) Бит 7 – зарезервировано Байт 4 – концевые выключатели программные (тип unsigned char) (0- норма, 1-сработал) Бит 0 – концевой выключатель АЗМ левый Бит 1 – концевой выключатель АЗМ правый Бит 2 – концевой выключатель УГМ нижний Бит 3 – концевой выключатель УГМ верхний Бит 4 – концевой выключатель минус поляризатора Бит 5 – концевой выключатель плюс поляризатора Бит 6 – зарезервировано Бит 7 – зарезервировано Байт 5 – движение антенны (тип unsigned char) (0- нет, 1-движется) Бит 0 – движение влево по АЗМ Бит 1 – движение вправо по АЗМ Бит 2 – движение вниз по УГМ Бит 3 – движение вверх по УГМ Бит 4 – движение в минус поляризатора Бит 5 – движение в плюс поляризатора Бит 6,7 - резерв Байт 6 – режимы работы BUA-DCAB (тип unsigned char) 0- ручной режим 1– режим Целеуказание 1 (с минимизацией времени прибытия в точку и стопом в точке)	

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						93

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

Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
		2– режим Целеуказание 2 (с минимизацией времени прибытия в точку и без стопа в точке) 3– режим Целеуказание 3 (с постоянной скоростью движения к точке) 4– режим АС1 Автосопровождения по экстремальному автомату (в граничном режиме) 5– режим АС2 Автосопровождения по экстремальному автомату (в градиентном режиме) 6– режим АС3 Автосопровождения по моноимпульсному сигналу 7– режим Целеуказание по поляризатору (с минимизацией времени прибытия в точку и стопом в точке) 8-255 - зарезервировано Байты 7,8 – текущая скорость по азимуту Байты 9,10 – текущая скорость по углу места Байты 11,12 – текущая скорость вращения поляризатора (скорости выдаются в Гц*10, тип unsigned int) Значения датчиков углового положения Байты 13-16 - значение ДУП по АЗМ Байты 17-20 - значение ДУП по УГМ Байты 21-24 - значение ДУП поляризатора (значения передаются в градусах, тип float 4 байта) Установленные значения целеуказаний Байты 25-28 - значение ЦУ по АЗМ Байты 29-32 - значение ЦУ по УГМ Байты 33-36 - значение ЦУ по поляризатору (значения передаются в градусах, тип float 4 байта) Байты 37-38 - Уровень аналогового сигнала наведения, в отсчетах АЦП (тип unsigned char) Байты 39-79 – Регистр R0 от БИНС (40 байт) (см. Протокол обмена с БИНС) + время+дата <u>Регистр состояния короткий IMU BINS</u> Байт 0 – аппаратные аварии IMU BINS (тип unsigned char) (0- нет, 1-установлена) Бит 0 – Флаг общей аварии Бит 1 – АВАРИЯ: невалидный ключ Бит 2 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти Бит 3 – АВАРИЯ приемника GPS/GLONASS – нет данных от приемника Бит 4-7 – резерв Байт 1 – статус IMU BINS (тип unsigned char)	

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					94

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

Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
		(0- нет, 1-установлена) Бит 0 – температура гироскопа (0-в допуске, 1-вне допуска) Бит 1 – признак калибровки гироскопа Бит 2 – признак калибровки акселерометра Бит 3 – признак калибровки магнитометра Бит 4 – признак валидности данных от GPS/GLONASS (0-не валидны, 1 –валидны) Бит 5 – признак прогрева акселерометра (0-нет прогрева, 1-прогрев завершен) Бит 6-7 – резерв Байты 2-5 - широта по GPS Байты 6-9 - долгота по GPS Байты 10-13 - крен Байты 14-17- тангаж Байты 18-21 - курс Байт 22- количество принимаемых навигационных КА Байты 23-33 - время от GPS (строка, 10 байт) Байты 34-40 - дата от GPS (строка, 6 байт) Байты 80-98 – Регистр R0 от драйвера двигателя АЗМ (18 байт) (см. Протокол обмена с драйвером двигателя) Байты 99-117 – Регистр R0 от драйвера двигателя УГМ (18 байт) (см. Протокол обмена с драйвером двигателя) Байты 118-136 – Регистр R0 от драйвера двигателя ПОЛЯРИЗАЦИИ (18 байт) (см. Протокол обмена с драйвером двигателя) Неактивен (передаются незначащие 18 нулей) Байты 137-162 – <u>Регистр состояния ПСН</u> (25 байт) (см. Протокол обмена с ПСН SDR WDD4) Байт 0 – статус0 ПСН (тип unsigned char) Бит 0 – Флаг общей аварии 0 – нет 1 – установлен Бит 1 – Флаг «Авария FLASH-памяти» 0 – нет 1 – установлен Бит 2 – Авария «Отказ ВЧ-модуля по питанию» 0 – нет 1 – установлена Бит 3 – Авария «Нет захвата PLL в ВЧ-модуле» 0 – нет 1 – установлена Бит 4 – Авария «Ошибка PLL в ВЧ-модуле» 0 – нет	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
95

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

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
			1 – установлена Бит 5 – Признак «Перегрузка сигналом» 0 – нет 1 – установлен Бит 6 – Авария «Невалидный ключ» 0 – нет 1 – установлена Бит 7 – Признак «Аттенюатор 20 дБ» 0 –выключен 1 – включен Байт 1 Бит 0 – Признак захвата 0 – нет захвата 1 – захват Байты 2-5 Уровень принимаемого сигнала, дБм (тип float32) Байты 6-9 Выходное напряжение, вольты (тип float32) Байты 10-13 Входная частота настройки приемника, кГц Значения от 950000 до 2175000 (тип unsigned long) Байты 14-15 Номер частотной позиции в спектре с максимальной мощностью (значения от 0 до 2048) (тип unsigned short 2 байта) Байты 16-17 Полоса фильтра в дискретах FFT (488Гц) диапазон значений от 1 до 1023 (тип unsigned short 2 байта) Байт 18-21 Номинальный уровень Pвх, дБм соответствующий Uвых=5В Тип float Байт 22-25 Отношение сигнал/шум, дБ Тип float Байт 163 – Состояние круговой поляризации Байт активен, если в регистре 91 установлено значение 1. Значение 0 – поляризация неопределенна Значение 1 – поляризация ПРАВАЯ КРУГОВАЯ Значение 2 – поляризация ЛЕВАЯ КРУГОВАЯ Значение 3 – состояние переключения поляризации	
	1	R	Регистр индикатора BUA-DCAB	48

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	96

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

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
			Содержит 48 байтов индикатора BUA-DCAB	
	2	R	<u>Регистр состояния BUA-DCAB+Регистр индикатора BUA-DCAB</u> Содержит байты регистра состояния и 48 байтов индикатора BUA-DCAB	R0+R1
	3	R/W	<u>Регистр кнопок BUA-DCAB</u> (тип unsigned char) 0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP 3 – кнопка ButtonRight 4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK 6 – кнопка ButtonRedit 7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR 11-255 - зарезервировано	1
	4	R	Зарезервировано	0
ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ BUA-DCAB				
	5	R/W	Байт 0 Включение режима работы BUA-DCAB 0– ручной режим 1– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 1 2– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 2 3– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 3 4– режим AC1 5– режим AC2 6– режим AC3 7– режим Целеуказание поляризатора 8-255 – зарезервировано (режим включается фактом записи значения в регистр)	1
	6	R/W	Байты 0-3 Целеуказание по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-270;+270]	4
	7	R/W	Байты 0-3 Целеуказание по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180]	4
	8	R/W	Байты 0-3 Целеуказание по поляризатору (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-7;+7]	4
	9	R/W	Байты 0-3 Текущие аварии BUA-DCAB При чтении содержит битовую структуру текущих аварий BUA-DCAB Бит 0-Концевик АЗИМУТ левый Бит 1-Концевик АЗИМУТ правый Бит 2-Концевик УГМ нижний Бит 3-Концевик УГМ верхний	4

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					97

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

Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
		Бит 4-Концевик Z минус Бит 5-Концевик Z плюс Бит 6- Авария драйвера по АЗМ Бит 7- Авария драйвера по УГМ Бит 8- Авария драйвера по Z Бит 9- Авария нет связи с драйвером по АЗМ Бит 10- Авария нет связи с драйвером по УГМ Бит 11- Авария нет связи с драйвером по Z Бит 12-Прогр.концевик АЗМ левый Бит 13-Прог.концевик АЗМ правый Бит 14-Прог.концевик УГМ нижний Бит 15-Прог.концевик УГМ верхн. Бит 16-Прогр.концевик Z минус Бит 17-Прогр.концевик Z плюс Бит 18-Ошибка датчика угла АЗМ Бит 19-Ошибка датчика угла УГМ Бит 20-Ошибка датчика угла Z Бит 21-Ошибка FLASH-памяти Бит 22-Авария БИНС Бит 23- Авария НЕВАЛИДНЫЙ КЛЮЧ Бит 24- Авария нет связи с БИНС Бит 25- Авария нет связи с ПСН Бит 26- Авария ПСН Бит 27- Авария овертайм Z При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии BUA-DCAB (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!) Тип unsigned long (4 байта)	
10	R	Зарезервировано	0
ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ BUA-DCAB			
11	R/W	Байты 0-3 Уставка по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4
12	R/W	Байты 0-3 Уставка по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4
13	R/W	Байты 0-3 Уставка по оси поляризатора (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4
14	R/W	Байты 0-3 Ширина диаграммы направленности по АЗМ (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4
15	R/W	Байты 0-3 Ширина диаграммы направленности по УГМ Тип float [градусы]	4
16	R/W	Байты 0-3 Ширина диаграммы направленности по поляризатору Тип float [градусы]	4
17	R/W	Байты 0-1	2

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					98

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

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
			Пороговый уровень сигнала для включения режима автосопровождения (Задается в отсчетах АЦП) Тип unsigned short (0-65535)	
	18	R/W	Байты 0-3 Значение ограничения перемещения влево по АЗМ (программный концевик по АЗМ влево) Тип float [градусы]	4
	19	R/W	Байты 0-3 Значение ограничения перемещения вправо по АЗМ (программный концевик по АЗМ вправо) Тип float [градусы]	4
	20	R/W	Байты 0-3 Значение ограничения перемещения вниз по УГМ (программный концевик по УГМ вниз) Тип float [градусы]	4
	21	R/W	Байты 0-3 Значение ограничения перемещения вверх по УГМ (программный концевик по УГМ вверх) Тип float [градусы]	4
	22	R/W	Байты 0-3 Значение ограничения перемещения в минус по поляризатору (программный концевик по поляризатору) Тип float [градусы]	4
	23	R/W	Байты 0-3 Значение ограничения перемещения в плюс по поляризатору (программный концевик по поляризатору) Тип float [градусы]	4
	24	R/W	Байты 0-1 Величина провала сигнала наведения для активации подстройки антенны в режиме АС (Задается в отсчетах АЦП) Тип unsigned short (0-65535)	2
	25	R/W	Байты 0-1 Максимально допустимая скорость привода АЗМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	26	R/W	Байты 0-1 Минимально допустимая скорость привода АЗМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	27	R/W	Байты 0-1	2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

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

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
			Максимально допустимая скорость привода УГМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	
	28	R/W	Байты 0-1 Минимально допустимая скорость привода УГМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	29	R/W	Байты 0-1 Максимально допустимая скорость привода поляризатора (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	30	R/W	Байты 0-1 Минимально допустимая скорость привода поляризатора (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	31	R/W	Байты 0-3 Максимально допустимая ошибка наведения по АЗМ при программном наведении Тип float [градусы]	4
	32	R/W	Байты 0-3 Максимально допустимая ошибка наведения по УГМ при программном наведении Тип float [градусы]	4
	33	R/W	Байты 0-3 Максимально допустимая ошибка по целеуказанию поляризатора Тип float [градусы]	4
	34	R/W	Байты 0-1 Величина локального максимума при автосопровождении (Задается в отсчетах АЦП) Тип unsigned short (0-65535)	2
	35	R/W	Байт 0 Режим автосопровождения (0 – по сигналу, 1 – по таймеру, 2 – совмещенный) Тип unsigned char (0-255)	1
	36	R/W	Байты 0-1 Величина таймера АС (в секундах) Тип unsigned short (0-65535)	2
	37	R/W	Байты 0-1 Величина допустимого снижения сигнала наведения при автосопровождении Тип unsigned short (0-65535)	2
	38	R	Зарезервировано	0
	39	R/W	Байт 0	1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
100

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

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
			Инверсия угла по АЗМ (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	
	40	R/W	Байт 0 Инверсия угла по УГМ (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
	41	R/W	Байт 0 Инверсия угла по оси Z (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
	42	R/W	Байт 0 Режим работы концевых выключателей: 0 – вкл. все (аппаратные и программные) 1 - только аппаратные 2 -только программные 3 - отключены все Тип unsigned char (0-255)	1
	43	R/W	Байт 0 Скорость по UART в канале управления M&C 1 - 9600 2 - 19200 3 - 38400 4 - 57600 5 - 115200 6 - 230400 7 - 460800 8 - 500000 9 - 576000 10 – 921600 Тип unsigned char (0-255)	1
	44	R/W	Байты 0-3 Пропорциональный коэффициент Кр ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	45	R/W	Байты 0-3 Интегральный коэффициент Ки ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	46	R/W	Байты 0-3 Дифференциальный коэффициент Кd ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	47	R/W	Байты 0-3 Пропорциональный коэффициент Кр ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	4
	48	R/W	Байты 0-3	4

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
101

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

Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
		Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	
49	R/W	Байты 0-3 Дифференциальный коэффициент Kd ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	4
50	R/W	Байты 0-3 Пропорциональный коэффициент Kp ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	4
51	R/W	Байты 0-3 Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	4
52	R/W	Байты 0-3 Дифференциальный коэффициент Kd ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	4
53	R/W	Байты 0-1 Величина дискрета градиента Тип unsigned short (0-65535)	2
54	R/W	Байты 0-1 Скорость привода по АЗМ для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
55	R/W	Байты 0-1 Скорость привода по УГМ для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
56	R/W	Байты 0-1 Скорость привода по поляризатору для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
ПАРАМЕТРЫ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДАМИ			
57	R/W	Байт 0 Режим управления блоком ВUA-DCAB 0 – режим «Местное управление» 1 – режим «Удаленное управление» 2 – режим «Местное+Удаленное управление» Тип unsigned char (0-255)	1
58	R/W	Байт 0 Управление приводом по азимуту 0 – режим СТОП 1 – режим ДВИЖЕНИЕ ВЛЕВО 2 – режим ДВИЖЕНИЕ ВПРАВО Тип unsigned char (0-255)	1

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					102

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

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
			ВНИМАНИЕ: Запись в этот регистр переводит BUA-DCAB в режим РУЧНОЙ	
	59	R/W	Байт 0 Управление приводом по углу места 0 – режим СТОП 1 – режим ДВИЖЕНИЕ ВВЕРХ 2 – режим ДВИЖЕНИЕ ВНИЗ Тип unsigned char (0-255) ВНИМАНИЕ: Запись в этот регистр переводит BUA-DCAB в режим РУЧНОЙ	1
	60	R/W	Байт 0 Управление приводом поляризатора 0 – режим СТОП 1 – режим ДВИЖЕНИЕ в МИНУС 2 – режим ДВИЖЕНИЕ в ПЛЮС Тип unsigned char (0-255) ВНИМАНИЕ: Запись в этот регистр переводит BUA-DCAB в режим РУЧНОЙ	1
	61	R/W	Байт 0 Управление всеми приводами непосредственное Если все биты равны 0 – режим СТОП обоим приводам Биты 0,1 управляют движением азимутального привода: Бит 0– движение влево Бит 1 – движение вправо Биты 2,3 управляют движением угломестного привода: Бит 2– движение вверх Бит 3 – движение вниз Биты 4,5 управляют движением привода поляризатора: Бит 4– движение в плюс Бит 5 – движение в минус Тип unsigned char (0-255) ВНИМАНИЕ: Запись в этот регистр переводит BUA-DCAB в режим РУЧНОЙ	1
	62	R/W	Команда СТОП Останов всех приводов Запись в этот регистр останавливает все привода (АЗМ, УГМ и поляризатора) Тип unsigned char (0-255) ВНИМАНИЕ:	1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
103

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

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
			Запись в этот регистр переводит BUA-DCAB в режим РУЧНОЙ	
	63	R/W	Адрес BUA-DCAB Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным. Адрес 0 является запрещенным для BUA-DCAB Тип unsigned char (0-255)	1
	64	R/W	Байты 0-3 Число оборотов датчика углового положения по оси АЗМ Тип float 4 байта	4
	65	R/W	Байты 0-3 Число оборотов датчика углового положения по оси УГМ Тип float 4 байта	4
	66	R/W	Байты 0-3 Число оборотов датчика углового положения по оси поляризатора Тип float 4 байта	4
	67	R/W	Байты 0-1 Задаёт скорость привода по АЗМ (Задаётся в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	68	R/W	Байты 0-1 Задаёт скорость привода по УГМ (Задаётся в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	69	R/W	Байты 0-1 Задаёт скорость привода по поляризатору (Задаётся в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	70	R/W	Байты 0-3 Зона близости концевиков по АЗМ, градусы (ограничивает скорость привода в этой зоне) Тип float [градусы]	4
	71	R/W	Байты 0-3 Зона близости концевиков по УГМ, градусы (ограничивает скорость привода в этой зоне) Тип float [градусы]	4
	72	R/W	Байты 0-3 Зона близости концевиков по поляризатору, градусы (ограничивает скорость привода в этой зоне) Тип float [градусы]	4
	73	R/W	Байты 0-1 Ограничение скорости привода по АЗМ в зоне близости концевиков по АЗМ (Задаётся в условных единицах от 2 до 800)	2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ	Лист
						104

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

Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
		Тип unsigned short (0-65535)	
74	R/W	Байты 0-1 Ограничение скорости привода по УГМ в зоне близости концевиков по УГМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
75	R/W	Байты 0-1 Ограничение скорости привода по поляризатору в зоне близости концевиков по Z (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
76	R/W	Использование поляризатора 0-поляризатор используется Тип unsigned char (0-255)	1
77	R/W	Байты 0-1 Время анализа «успокоения» отработки угла в режимах ЦУ, АС (Задается в миллисекундах) Тип unsigned short (0-65535)	2
78	R/W	Байты 0-1 Глубина фильтра по сигналу наведения (от 0 до 500) Тип unsigned short (0-65535)	2
79	R/W	Байты 0-3 Журнал аварий BUA-DCAB При чтении содержит битовую структуру журнала аварий BUA-DCAB соответствующую регистру R9 При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии BUA-DCAB Тип unsigned long (4 байта)	4
80	R/W	Зарезервировано	
81	R/W	Зарезервировано	
82	R/W	Зарезервировано	
83	R/W	Байт 0 Инверсия направления вращения двигателя АЗМ (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
84	R/W	Байт 0 Инверсия направления вращения двигателя УГМ (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
85	R/W	Байт 0 Инверсия направления вращения двигателя поляризатора (0-выкл, 1 – вкл. инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
86	R/W	Байты 0-3 Угол парковки по УГМ, градусы Тип float [градусы]	4

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
105

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

Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
		Значение угла по УГМ на которое «паркуется» антенна при закрытии зеркала	
87	R/W	Байты 0-3 Угол распарковки по УГМ, градусы Тип float [градусы] Значение угла по УГМ на которое выходит антенна при открытии зеркала	4
88	R/W	Байты 0-3 Коэффициент редукции по АЗМ Тип float [градусы]	4
89	R/W	Байты 0-3 Коэффициент редукции по УГМ Тип float [градусы]	4
90	R/W	Байты 0-3 Коэффициент редукции по поляризатору Тип float [градусы]	4
91	R/W	Байт 0 Тип поляризации 0-линейная 1-круговая Тип unsigned char (0-255)	1
92	R/W	Байт 0 Состояние круговой поляризации По чтению – текущее состояние круговой поляризации 0- неопределено 1- правая круговая поляризация 2-левая круговая поляризация Запись 1-устанавливает правую круговую поляризацию Запись 2-устанавливает левую круговую поляризацию Тип unsigned char (0-255)	1
93 ... 95	...	Зарезервировано	
96	R/W	Байты 0-3 Угол парковки по АЗМ, градусы Тип float [градусы] Значение угла по АЗМ на которое «паркуется» антенна при закрытии зеркала	4
97 ... 999	...	Зарезервировано	
Комплексные регистры команд			
1000	R/W	Комплексный регистр включения режима ЦУ1 (ЦУ со стопом в точке) Байты 0-3 Целеуказание по азимуту	8

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
106

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

Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
		(значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-270;+270] Байты 4-7 Целеуказание по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180] (режим включается фактом записи значения в регистр)	
1001	W	Комплексный регистр включения режима ЦУ2 (ЦУ без стопа в точке) Байты 0-3 Целеуказание по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-270;+270] Байты 4-7 Целеуказание по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180] (режим включается фактом записи значения в регистр)	8
1002	W	Комплексный регистр включения режима ЦУ3 (ЦУ с постоянной скоростью) Байты 0-3 Целеуказание по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-270;+270] Байты 4-7 Целеуказание по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180] Байты 8-9 Задает скорость привода по АЗМ (Задается в отсчетах в ГЦ*10) Тип unsigned short (0-65535) Байты 10-11 Задает скорость привода по УГМ (Задается в отсчетах в ГЦ*10) Тип unsigned short (0-65535) (режим включается фактом записи значения в регистр)	12
1003	R/W	Комплексный регистр включения режима ЦУ по поляризатору Байты 0-3 Целеуказание по поляризатору (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180] (режим включается фактом записи значения в регистр)	4
1004	R/W	зарезервировано	
1005	R/W	зарезервировано	
1006	R/W	Комплексный регистр «Парковка антенны» 1 – Открыть (распарковать) антенну 2– Закрыть (запарковать) антенну	4

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ	Лист
											107

	Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
			Тип unsigned char (0-255) (режим включается фактом записи значения в регистр)	
	1007 ... 65499	...	Зарезервировано	
	65500	R/W	Обмен данными с драйвером двигателя АЗМ	*
	65501	R/W	Обмен данными с драйвером двигателя УГМ	*
	65502	R/W	Обмен данными с драйвером двигателя POL	*
	65503	R/W	Обмен данными с БИНС	*
	65504	W	Регистр калибровки антенны Запись 1 в этот регистр активирует калибровку антенны. ВНИМАНИЕ: Перед активацией калибровки антенна должна быть приведена в парковочное состояние Т.е. Угол по АЗМ = 0 Угол по УГМ равен парковочному Угол по поляризатору - 90 градусов (LNB – горизонтально)	1
	65505	R/W	Обмен данными с ПСН	*
	65506 ... 65530	...	Зарезервировано	
	65531	R	Версия ПО Тип string[48]	48
	65532	R	ID-номер контроллера Тип unsigned long	4
	65533	R	Признак валидности пользовательского ключа 0-валиден 1-невалиден Тип unsigned char	1
	65534	R/W	Пользовательский ключ 0XXXXXXXXX Тип unsigned long	4
	65535	R/W	Регистр перезагрузки BUA-DCAB (запись в этот регистр вызывает перезагрузку BUA-DCAB) Тип unsigned char (0-255)	1

Признак: **R** – только чтение, **W/R** – чтение и запись

Ж.6 Расчет контрольной суммы

Примеры процедур расчета контрольной суммы по пакету на языке ANSI C приведены ниже.

```
unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length)
{ //расчет контрольной суммы
  int j;
  unsigned int reg_crc=0xFFFF;
  while(length--)
  {
    reg_crc ^= *data++;
    for(j=0;j<8;j++)
    {
      if(reg_crc & 0x01) reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0xA001;
      else reg_crc=reg_crc>>1;
    } //for j
  } //while(length--)
  return reg_crc;
}
```

Где: data – принятые данные, length – размер (длина) данных

Примеры процедур расчета контрольной суммы на языке Pascal по пакету приведены ниже.

```
function C485Modbus(unCRC_temp,unData:integer):integer;
//вспомогательная функция
Var  LSB:integer;
      i:integer;
begin
  unCRC_temp:=((unCRC_temp xor unData) or $FF00) and (unCRC_temp or $FF);
  for i:=1 to 8 do begin
    LSB:=unCRC_temp and $1;
    unCRC_temp:=unCRC_temp shr 1;
    if (LSB<>0) then unCRC_temp:=unCRC_temp xor $A001;
  end; //for i
  C485Modbus:=unCRC_temp;
end;
//=====
function CRC_Modbus(LenDat:integer;DATAsend: array[1..100] of integer):integer;
//расчет контрольной суммы
Var  CRC:word;
      i:integer;
begin
  CRC:=$FFFF;
  for i:=1 to LenDat do CRC:=C485Modbus(CRC,DATAsend[i]);
  CRC_Modbus:=CRC;
end;
```

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист

109

Перечень принятых сокращений

АЗ	- Азимут;
АРМ	- Автоматизированное рабочее место;
БП	- Блок питания;
БУА	- Блок управления антенной;
ВЧ	- Высокочастотный;
ВЭ	- Ведомость эксплуатационных документов;
ГЛОНАСС	- Глобальная навигационная спутниковая система;
ГСО	- Геостационарная орбита;
Д/С	- Делитель/сумматор;
ДВ	- Двигатель (электродвигатель) привода;
ДН	- Диаграмма направленности;
ДО	- Датчик оборотов;
ЕТО	- Ежедневное техническое обслуживание;
ЗИП	- Запасные части, инструменты и принадлежности;
ИБП	- Источник бесперебойного питания;
КА	- Космический аппарат;
КВ	- Концевые выключатели (программные);
КВА	- Концевые выключатели аварийные;
КД	- Конструкторская документация;
ЛЕВ	- Левая (круговая поляризация);
МШУ	- Малошумящее устройство, то же, что и LNB;
ООО	- Общество с ограниченной ответственностью;
ОПУ	- Опорно-поворотное устройство;
ОУ	- Облучающее устройство;
ПК	- Персональный компьютер;
ПРАВ	- Правая (круговая поляризация);
ПРМ	- Прием;
ПС	- Паспорт;
ПСН	- Приемник сигнала наведения;
ПТБ	- Правила техники безопасности;
ПЧ	- Промежуточная частота;
РЧ	- Радиочастотный;
РЭ	- Руководство по эксплуатации;
СВЧ	- Сверхвысокая частота;

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464416.007 РЭ					Лист
										110
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

СНА	- Система наведения антенны;
СН	- Сигнал наведения;
СПО	- Специальное программное обеспечение;
СЧ	- Составная часть;
ТЛМ	- Телеметрия;
ТО	- Техническое обслуживание;
УУ	- Устройство управления;
ЦУ	- Целеуказания;
УГМ	- Угол места;
ФО	- Формуляр;
ЭД	- Эксплуатационная документация;
ЭТ	- Этикетка;
BLDC	- Brushless DC electric motor (бесщеточный электродвигатель постоянного тока);
GND	- Ground (заземление);
GPS	- Global Positioning System (глобальная позиционирующая система);
IP	- Internet Protocol (сетевой протокол);
LNB	- Low-noise block downconverter (малозумящий усилитель-конвертер);
TCP	- Transmission Control Protocol (транспортный протокол);
XML	- eXtensible Markup Language (расширяемый язык разметки).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464416.007 РЭ

Лист
111

Ссылочные документы

1 ТИШЖ.464416.007 ФО Мобильная антенная система 1,8 м
С/Х-диапазона. Формуляр.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТИШЖ.464416.007 РЭ				Лист 112

Лист регистрации изменений

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

--