

ООО «Технологии Радиосвязи»



Утвержден

ТИШЖ.464318.003 РЭ - ЛУ

Антенная система FlyAway 1,8 м С, Х, Ku и Ka-диапазона
моторизованная с РЧ аппаратурой и сменными ОУ

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464318.003 РЭ

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

Перв. примен.	ТИШЖ.464318.003				Содержание					
	Справ. №					Введение.....	5			
Подп. и дата		Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1	Описание и работа	7			
	1.1				Описание и работа АС-1,8	7				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1.1.1	Назначение	7			
					1.1.2	Технические характеристики	7			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1.1.3	Состав	12			
					1.1.4	Устройство и работа	15			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1.1.5	Маркировка и пломбирование.....	27			
					1.1.6	Упаковка.....	27			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1.2	Описание и работа составных частей АС-1,8.....	28			
					1.2.1	Антенный пост 1,8 м.....	28			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1.2.2	Блок системы наведения	29			
					1.2.3	Блок управления приводами БУПР-А	30			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1.2.4	Блок ВЧ и коммутации	32			
					1.2.5	Бесплатформенная инерциальная навигационная система.....	33			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1.2.6	Блок питания 24 В	36			
					1.2.7	Блок питания МШУ/LNB	37			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1.2.8	Блок инжекторов питания L-диапазона	38			
					1.2.9	Преобразователь интерфейсов NPort 5450-T.....	39			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1.2.10	Облучающее устройство С-диапазона ПРМ/ПРМ линейной поляризации ВЕРТ/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ).....	40			
					1.2.11	Облучающее устройство С-диапазона ПРМ/ПРМ круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ.....	41			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1.2.12	Облучающее устройство Х-диапазона ПРМ/ПРМ линейной поляризации ВЕРТ/ГОР с УВОУ	42			
					1.2.13	Облучающее устройство Х-диапазона ПРМ/ПРМ круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ.....	43			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1.2.14	Облучающее устройство Ку-диапазона ПРМ/ПРМ линейной поляризации ВЕРТ/ГОР с УВОУ.....	44			
					1.2.15	Облучающее устройство Ку-диапазона ПРМ/ПРМ круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ.....	45			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1.2.16	Облучающее устройство Ку-диапазона ПРМ/ПРМ круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ с моноимпульсом	46			
					1.2.17	Облучающее устройство Ка-диапазона ПРМ/ПРМ линейной поляризации ВЕРТ/ГОР с УВОУ.....	47			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1.2.18	Облучающее устройство Ка-диапазона ПРМ/ПРМ круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ.....	48			
					1.2.19	Облучающее устройство Ка-диапазона ПРМ/ПРМ круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ с моноимпульсом	49			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1.2.20	LNB С-диапазона 3,4-4,2 ГГц.....	50			
					ТИШЖ.464318.003 РЭ					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
					Разраб.	Орлов				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Пров.	Большаков				
					Т.Контр.	Званцугов				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Н.Контр.	Фадеев				
					УТВ.	-				
					Антенная система FlyAway 1,8 м С, Х, Ку и Ка-диапазона моторизованная с РЧ аппаратурой и сменными ОУ Руководство по эксплуатации			Лит	Лист	Листов
									2	134
					 Технологии Радиосвязи					

8	Утилизация	86
	Приложение А Протокол информационно-логического взаимодействия между блоком управления приводами БУПР-А и устройством управления	87
	А.1 Описание протокола	87
	А.2 Структура посылки	87
	А.3 Типы и структура запросов (поле DATA)	88
	А.3.1 Команда на чтение регистра	88
	А.3.2 Ответ на команду чтения регистра	88
	А.3.3 Команда на запись регистра	88
	А.3.4 Ответ на команду записи	89
	А.4 Сообщения об ошибках обмена	89
	А.5 Регистры ВUА-DCАВ	90
	А.6 Расчет контрольной суммы	108
	Приложение Б Протокол информационно-логического взаимодействия между контроллером моноимпульсного наведения блока системы наведения и устройством управления	110
	Б.1 Описание протокола	110
	Б.2 Структура посылки	110
	Б.3 Типы и структура запросов (поле DATA)	111
	Б.4 Сообщения об ошибках обмена	111
	Б.5 Регистры КМН	112
	Б.6 Описание протокола выдачи данных ТЛМ	122
	Б.7 Расчет контрольной суммы	123
	Приложение В Протокол информационно-логического взаимодействия между блоком питания МШУ/LNB и устройством управления	124
	В.1 Описание протокола	124
	В.2 Структура посылки	124
	В.3 Типы и структура запросов (поле DATA)	124
	В.4 Сообщения об ошибках обмена	124
	В.5 Регистры БПМШУ	125
	В.6 Расчет контрольной суммы	131
	Перечень принятых сокращений	132
	Ссылочные документы	133

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

4

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния антенной системы FlyAway 1,8 м С, X, Ku и Ka-диапазона моторизованная с РЧ аппаратурой и сменными ОУ (далее по тексту – АС-1,8) ТИШЖ.464318.003 производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия, г. Королев).

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

Комплектность, ресурс, срок службы, учет работы и технического обслуживания комплекса отражаются в формуляре ТИШЖ.464318.003 [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и остальную документацию на комплекс согласно [1-4], сдать зачет по электробезопасности с квалификацией не ниже группы III (напряжение до 1000 В) согласно Правилам техники безопасности (ПТБ). Проведение инструктажей по правилам техники безопасности должно оформляться в специальном журнале эксплуатирующего подразделения.

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

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

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

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

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

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

5

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 изменения качества изделия, его надежности и эксплуатационных характеристик. Также, по независимым от компании обстоятельствам, связанным с нарушением цепочек поставок, менять производителей и/или модели вспомогательных составных частей на аналогичные.

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464318.003 РЭ					Лист
										6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

- 1 Описание и работа
- 1.1 Описание и работа АС-1,8
- 1.1.1 Назначение

АС-1,8 ТИШЖ.464318.003 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для приема информации от космических аппаратов (КА) на геостационарной орбите (ГСО) с использованием антенны 1,8 м типа FlyAway с помощью десяти сменных приемных ОУ С, Х, Ku и Ka-диапазонов круговой и линейной поляризации и соответствующих блоков радиочастотной аппаратуры.

Внешний вид изделия ТИШЖ.464318.003 показан на рисунке 1.

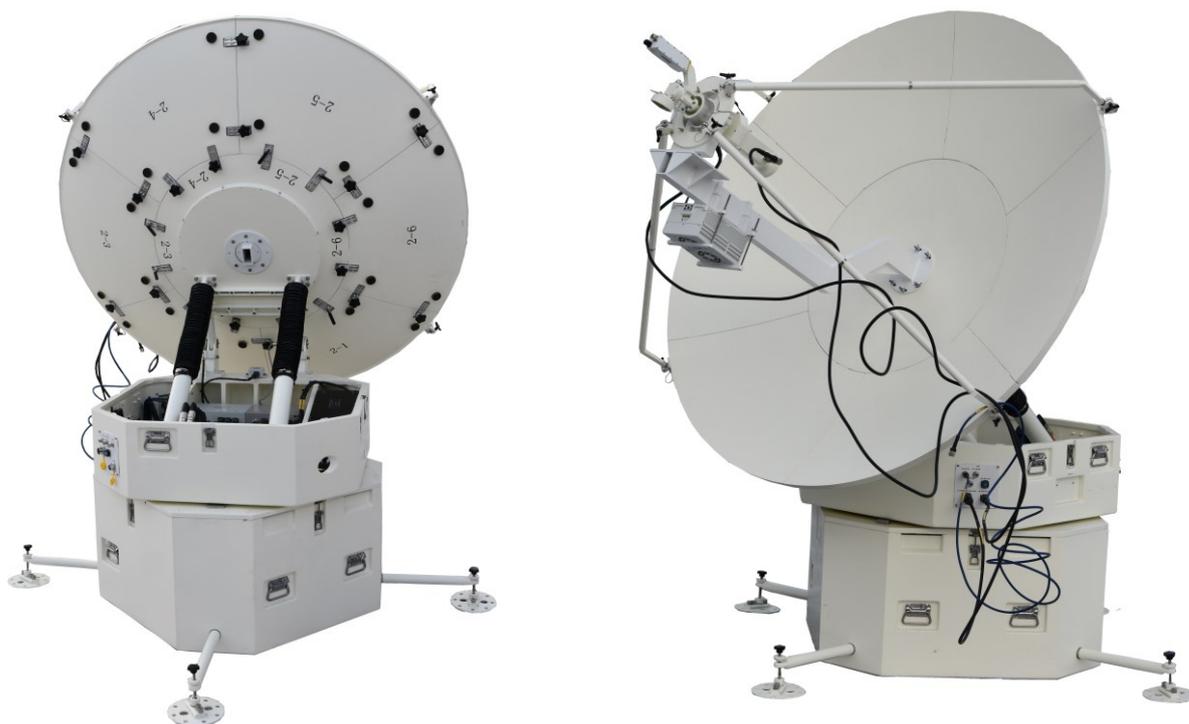


Рисунок 1 – Внешний вид АС-1,8 ТИШЖ.464318.003

- 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические параметры АС-1,8 ТИШЖ.464318.003 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры АС-1,8 ТИШЖ.464318.003

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Диаметр рефлектора антенны, м	эквивалент 1,8
Тип АС	прямофокусная однозеркальная
Материал рефлектора	углепластик
Тип ОПУ	азимутально-угломестное

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

7

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Сектор вращения ОПУ:	
- по азимуту	от минус 170° до плюс 170°
- по углу места	от 5° до 90°
Скорость вращения ОПУ, °/с:	
- по азимуту	от 0,1 до 2
- по углу места	от 0,1 до 2
Держатель облучателя обеспечивает установку на нем 10-ти (десяти) различных модификаций ОУ С, Х, Ки и Ка-диапазонов	Соответствует
ОУ С ПРМ/ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ:	
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 3,4 до 4,2
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	линейная вертикальная
- порт ПРМ 2	линейная горизонтальная
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	33
Кроссполяризационная развязка, дБ, не менее:	
- по оси	30
- по уровню ДН минус 1 дБ	25
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR229
Обеспечение смены поляризации на противоположную и подстройки поляризации путем поворота облучателя на 90 градусов с использованием УВОУ	Имеется
Сектор вращения ОУ по поляризации	± 95°
Скорость вращения ОУ по поляризации, °/с	от 0,1 до 2
ОУ С ПРМ/ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ:	
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 3,4 до 4,2
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	круговая правая
- порт ПРМ 2	круговая левая
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	33
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR229
ОУ Х ПРМ/ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ:	
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 7,25 до 7,75
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	линейная вертикальная
- порт ПРМ 2	линейная горизонтальная
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	39,5

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

8

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Кроссполяризация развязка, дБ, не менее:	
- по оси	30
- по уровню ДН минус 1 дБ	25
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR112
Обеспечение смены поляризации на противоположную и подстройки поляризации путем поворота облучателя на 90 градусов с использованием УВОУ	Имеется
Сектор вращения ОУ по поляризации	$\pm 95^\circ$
Скорость вращения ОУ по поляризации, %/с	от 0,1 до 2
ОУ X ПРМ/ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ:	
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 7,25 до 7,75
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	круговая правая
- порт ПРМ 2	круговая левая
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	39,5
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR112
ОУ Ku ПРМ/ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ:	
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц:	от 10,7 до 12,75
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	линейная вертикальная
- порт ПРМ 2	линейная горизонтальная
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	43
Кроссполяризация развязка, дБ, не менее:	
- по оси	30
- по уровню ДН минус 1 дБ	25
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR75
Обеспечение смены поляризации на противоположную и подстройки поляризации путем поворота облучателя на 90 градусов с использованием УВОУ	Имеется
Сектор вращения ОУ по поляризации	$\pm 95^\circ$
Скорость вращения ОУ по поляризации, %/с	от 0,1 до 2
ОУ Ku ПРМ/ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ:	
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц:	от 10,7 до 12,75
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	круговая правая
- порт ПРМ 2	круговая левая

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

9

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	43
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR75
ОУ Ku ПРМ/ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ с моноимпульсом:	
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц:	от 10,7 до 12,75
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	круговая правая
- порт ПРМ 2	круговая левая
Поляризация парциальных каналов	линейная
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	41
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR75
ОУ Ka ПРМ/ПРМ Линейная ВЕР/ГОР с УВОУ:	
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц:	от 17,7 до 22,2
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	линейная вертикальная
- порт ПРМ 2	линейная горизонтальная
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	47
Кроссполяризационная развязка, дБ, не менее:	
- по оси	30
- по уровню ДН минус 1 дБ	25
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR42
Обеспечение смены поляризации на противоположную и подстройки поляризации путем поворота облучателя на 90 градусов с использованием УВОУ	Имеется
Сектор вращения ОУ по поляризации	$\pm 95^\circ$
Скорость вращения ОУ по поляризации, %/с	от 0,1 до 2
ОУ Ka ПРМ/ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ:	
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц:	от 17,7 до 22,2
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	круговая правая
- порт ПРМ 2	круговая левая
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	47
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR42
ОУ Ka ПРМ/ПРМ Круговая ПРАВ/ЛЕВ с моноимпульсом:	
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц:	от 17,7 до 22,2

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

10

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	круговая правая
- порт ПРМ 2	круговая левая
Поляризация парциальных каналов	линейная
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	45
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR42
Характеристики СНА:	
Режимы СНА	- ручной; - программный (по ЦУ); - автосопровождение (по макс. принимаемого сигнала); - автосопровождение в режиме моноимпульсного наведения; - первоначальный поиск и наведение на КА
Отработка ЦУ по показаниям датчиков, не более	$\pm 0,1^\circ$
Точность установки УВОУ, не хуже	$\pm 2^\circ$
Потери в уровне принимаемого сигнала из-за неточности автоматического наведения по приемной ДН, дБ, не более	0,6
Прочие характеристики:	
Напряжение электропитания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	$+220 \pm 22$
Потребляемая мощность, Вт, не более	400

1.1.2.2 Цвет АС-1,8 – RAL9010 (белый).

1.1.2.3 Электропитание изделия осуществляется током промышленной частоты (50 ± 1) Гц и напряжением (220 ± 22) В. Потребляемая мощность не превышает 400 Вт.

Технические средства изделия рекомендуется подключать через источник бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающий поддержание их работоспособности в течение не менее 10 минут после отключения питания электросети, для корректного завершения работы программного обеспечения.

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

- а) для оборудования, размещаемого на открытом воздухе (вне помещений):
- рабочая температура окружающей среды $-40 \dots +55^\circ\text{C}$;
 - температура хранения $-50 \dots +70^\circ\text{C}$;

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

11

- скорость ветра (без закрепления АС) до 10 м/с;
- скорость ветра (с закрепления АС) до 20 м/с;
- относительная влажность воздуха при температуре +25°С не более 80 %.

б) для оборудования, размещаемого внутри технических зданий:

- рабочая температура окружающей среды +5...+40°С;
- температура хранения -40...+60°С;
- относительная влажность воздуха при температуре +25°С не более 80 %.

1.1.3 Состав

В состав АС-1,8 ТИШЖ.464318.003 входят:

- Антенный пост 1,8 м ТИШЖ.469379.001, включая
 - Прямофокусная углепластиковая антенна с рефлектором 1,8 м, в том числе:
 - Центральная часть рефлектора;
 - Лепесток рефлектора – 6 шт.;
 - Тяга (для крепления облучателя) – 4 шт.;
 - Кольцо (для крепления облучателя);
 - Опорно-поворотное устройство (ОПУ), в том числе:
 - Лапа опорная – 4 шт.;
 - Концевой выключатель (КВ) индуктивный E2E-X1R5F2 – 4 шт.;
 - Двигатель BLDC MBE89.08.5.T-E – 2 шт.;
 - Датчик углового положения UCD-SLF1B-1616-R100-2AW – 2 шт.
- Блок системы наведения ТИШЖ.468383.030-01;
- Блок ВЧ и коммутации ТИШЖ.468342.133-03;
- Блок управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.150-02;
- Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) ТИШЖ.468266.110-02;
- Блок питания 24В ТИШЖ.436311.042-06;
- Блок питания МШУ/LNB ТИШЖ.436615.004;
- Блок инжекторов питания L-диапазона ТИШЖ.436311.070;
- Преобразователь интерфейсов NPort 5450-T (в корпусе BS27BK);

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

12

- Комплект ВЧ переходников, в составе:
 - Набор ВЧ переходников YC-40 – 2 шт.;
 - Переходник F(m)-SMA(f) – 20 шт.;
 - Переходник SMA(m)-SMA(f) – 10 шт.;
 - Переходник F(m)-N(f) – 20 шт.;
 - Переходник N(m)-F(f) – 20 шт.;
 - Переходник N(f)-N(f) – 5 шт.;
 - Переходник N(m)-N(m) – 5 шт.;
 - Переходник SMA(m)-N(f) – 20 шт.;
 - Переходник SMA(f)-N(m) – 20 шт.;
 - Переходник SMA(m)-SMA(m) – 10 шт.;
 - Переходник SMA(m)-F(f) – 10 шт.;
 - Переходник SMA(f)-BNC(m) – 10 шт.;
 - Переходник SMA(m)-BNC(f) – 10 шт.;
 - Кейс для переходников – 2 шт.;
 - Пинцет универсальный изогнутый 175 мм – 2 шт.;
- Комплект кейсов, включая:
 - Кейс №1 (СЧ антенны)
 - Кейс №2 (СЧ антенны)
 - Кейс №3 (ОУ)
 - Кейс №4 (ОУ)
 - Кейс №5 (Кабели)
- Комплект ЗИП, в том числе:
 - ЛЭТСАР-КФ 0,5 Лента самослипающаяся;
 - Ветошь обтирочная ГОСТ 4643-75 (0,2 кг);
 - Кисть с синтетической щетиной плоская 25 или 30 мм;
 - Универсальная аэрозольная краска, спрей 400 мл. RAL 9010 (белый);
 - Циатим-221 800 гр. ГОСТ 9433-2021;
 - Ключ-вороток (для ручного наведения);
- Комплект ЭД.

Основные технические характеристики кейсов для ОУ приведены в таблице 2.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

14

Таблица 2 – Основные технические характеристики кейсов для ОУ

Параметр	Значение
Габаритные размеры кейса №3 (ОУ), мм, не более	930x800x580
Габаритные размеры кейса №4 (ОУ), мм, не более	1020x720x780
Рабочая температура, °С	От минус 40 до +55
Температура хранения, °С	От минус 50 до +70
Относительная влажность при температуре +25 °С, не более %	80
Масса кейса №3 (ОУ), кг, не более	60
Масса кейса №4 (ОУ), кг, не более	50

1.1.4 Устройство и работа

Состав оборудования АС-1,8 ТИШЖ.464318.003 по п.1.1.3 и уровень его технических характеристик по п. 1.1.2 обеспечивают возможность приема информации через КА на ГСО с использованием антенны типа FlyAway с эквивалентным диаметром рефлектора 1,8 м с помощью десяти сменных приемных ОУ С, Х, Ku и Ka-диапазонов линейной и круговой поляризации.

Функциональная схема АС-1,8 в комплектации с ОУ С ПРМ/ПРМ с линейной поляризацией с УВОУ приведена на рисунке 2, с круговой поляризацией – на рисунке 3. В данных комплектациях АС-1,8 обеспечивает прием сигналов с КА в С-диапазоне частот.

Функциональная схема АС-1,8 в комплектации с ОУ Х ПРМ/ПРМ с линейной поляризацией с УВОУ приведена на рисунке 4, с круговой поляризацией – рисунке 5. В данных комплектациях АС-1,8 обеспечивает прием сигналов с КА в Х-диапазоне частот.

Функциональная схема АС-1,8 в комплектации с ОУ Ku ПРМ/ПРМ с линейной поляризацией с УВОУ приведена на рисунке 6, с круговой поляризацией – рисунке 7 и с круговой поляризацией с моноимпульсом – на рисунке 8. В данных комплектациях АС-1,8 обеспечивает прием сигналов с КА в Ku-диапазоне частот.

Функциональная схема АС-1,8 в комплектации с ОУ Ka ПРМ/ПРМ с линейной поляризацией с УВОУ приведена на рисунке 9, с круговой поляризацией – рисунке 10 и с круговой поляризацией с моноимпульсом – на рисунке 11. В данных комплектациях АС-1,8 обеспечивает прием сигналов с КА в Ka-диапазоне частот.

Дистанционный контроль и управление работой АС-1,8 осуществляется от АРМ заказчика через преобразователь интерфейсов NPort 5450-T, расположенный в АП. Интерфейс М&С между аппаратурой АС-1,8 и преобразователем интерфейсов – RS-485. Интерфейс М&С между преобразователем интерфейсов и АРМ заказчика – Ethernet.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

15

От АРМ заказчика обеспечивается доступ (дистанционный контроль и управление) следующей аппаратурой АП:

- Блок системой наведения;
- Блок питания МШУ/LNB;
- Блок управления приводами БУПР-А;
- БИНС-А.

«Антенная система FlyAway 1,8 м
С, X, Ku, Ka-диапазона моторизованная с РЧ
аппаратурой и сменными ОУ»

ТИШЖ.464318.003

Схема с ОУ С Линейная ВЕРТ/ГОР с УВОУ

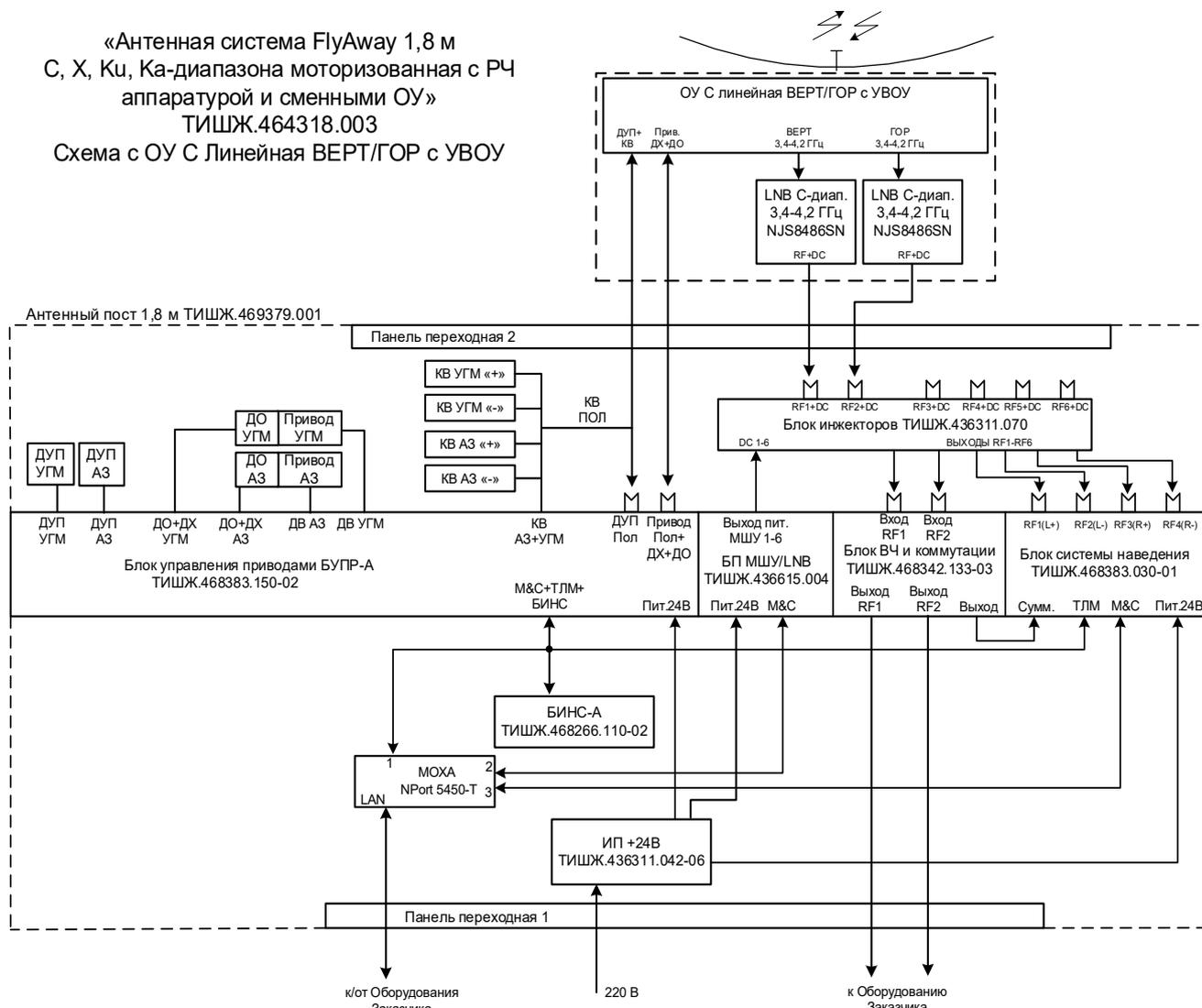


Рисунок 2 – Функциональная схема АС-1,8 в комплектации с ОУ С-диапазона линейной поляризации с УВОУ

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

16

«Антенная система FlyAway 1,8 м
С, X, Ku, Ka-диапазона моторизованная с РЧ
аппаратурой и сменными ОУ»
ТИШЖ.464318.003
Схема с ОУ С Круговая ПРАВ/ЛЕВ

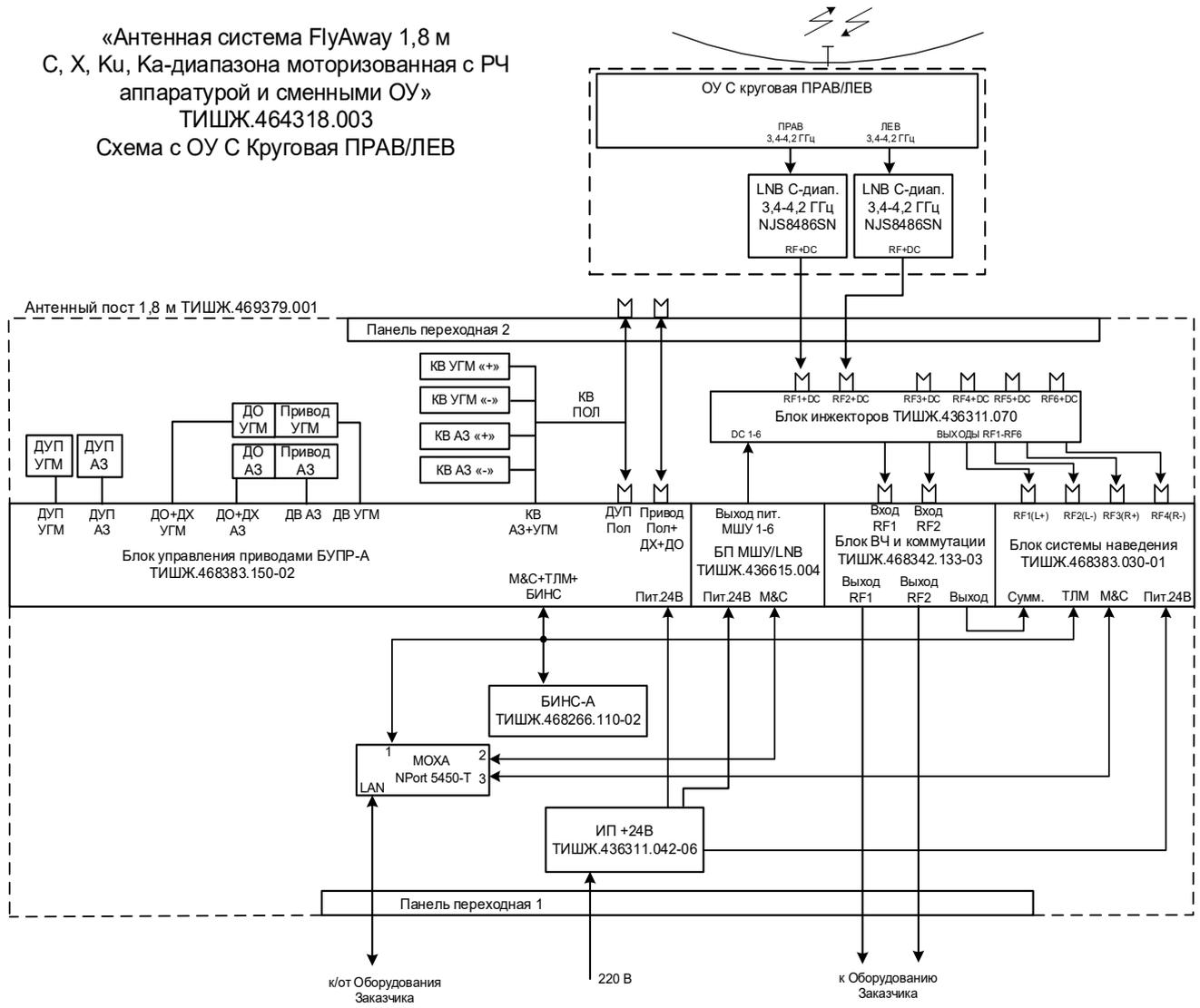


Рисунок 3 – Функциональная схема АС-1,8 в комплектации с ОУ С-диапазона круговой поляризации

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

17

«Антенная система FlyAway 1,8 м
С, X, Ku, Ka-диапазона моторизованная с РЧ
аппаратурой и сменными ОУ»
ТИШЖ.464318.003
Схема с ОУ X Линейная ВЕРТ/ГОР с УВОУ

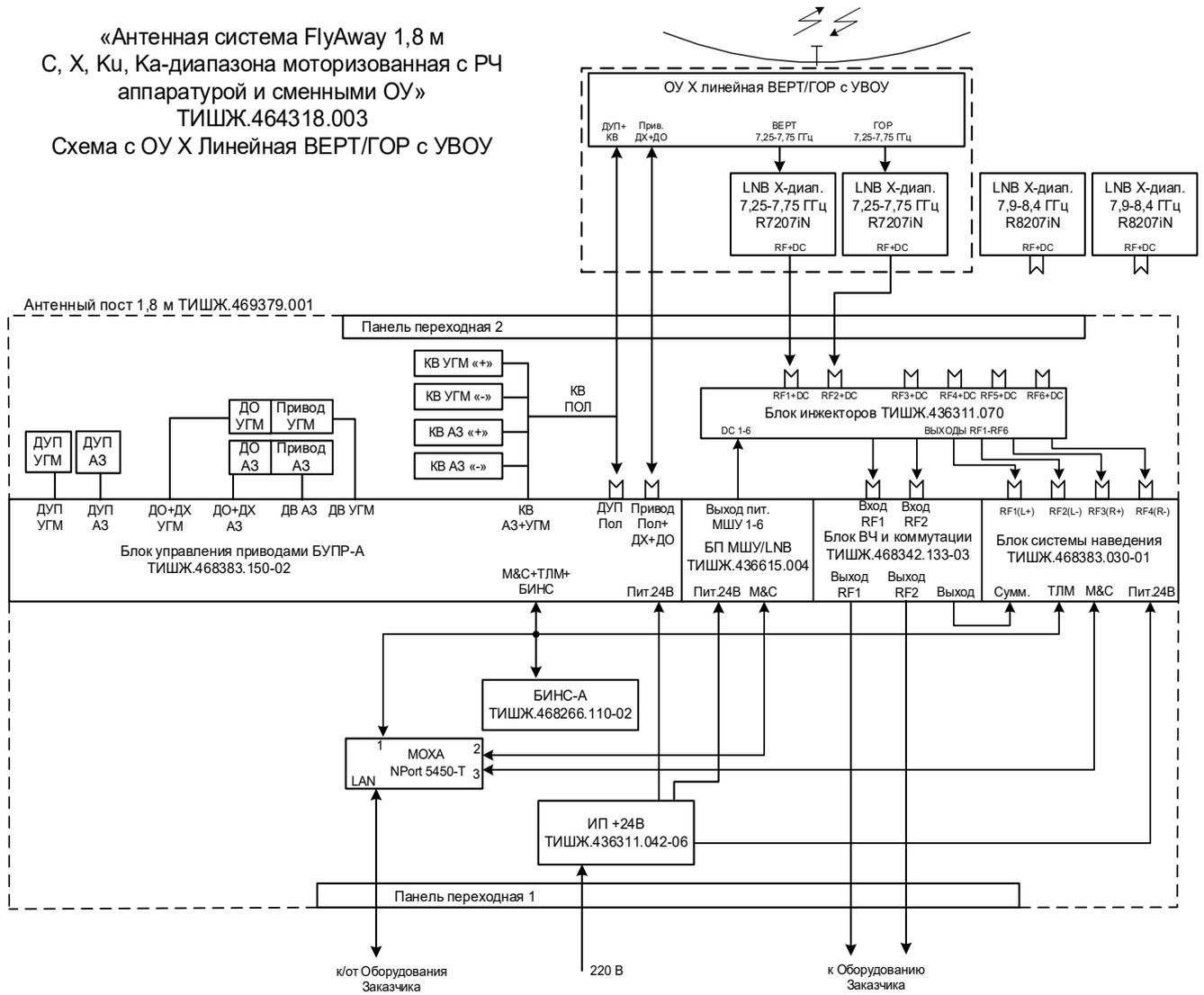


Рисунок 4 – Функциональная схема АС-1,8 в комплектации с ОУ X-диапазона линейной поляризации с УВОУ

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

18

«Антенная система FlyAway 1,8 м
 С, X, Ku, Ka-диапазона моторизованная с РЧ
 аппаратурой и сменными ОУ»
 ТИШЖ.464318.003
 Схема с ОУ X Круговая ПРАВ/ЛЕВ

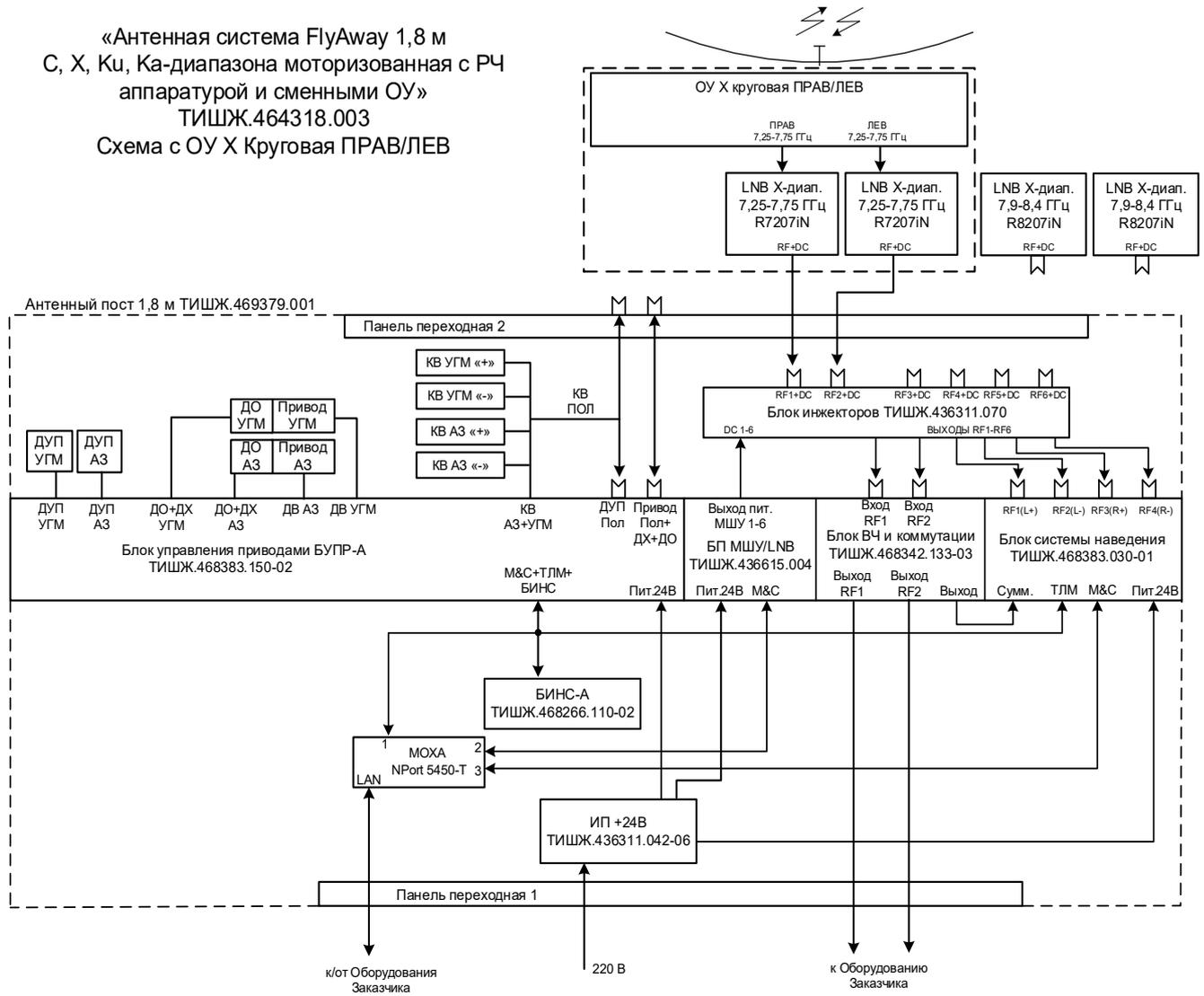


Рисунок 5 – Функциональная схема АС-1,8 в комплектации с ОУ X-диапазона круговой поляризации

Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
Изм.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
Лист	19

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

«Антенная система FlyAway 1,8 м
 С, Х, Ku, Ka-диапазона моторизованная с РЧ
 аппаратурой и сменными ОУ»
 ТИШЖ.464318.003
 Схема с ОУ Ку Линейная ВЕРТ/ГОР с УВОУ

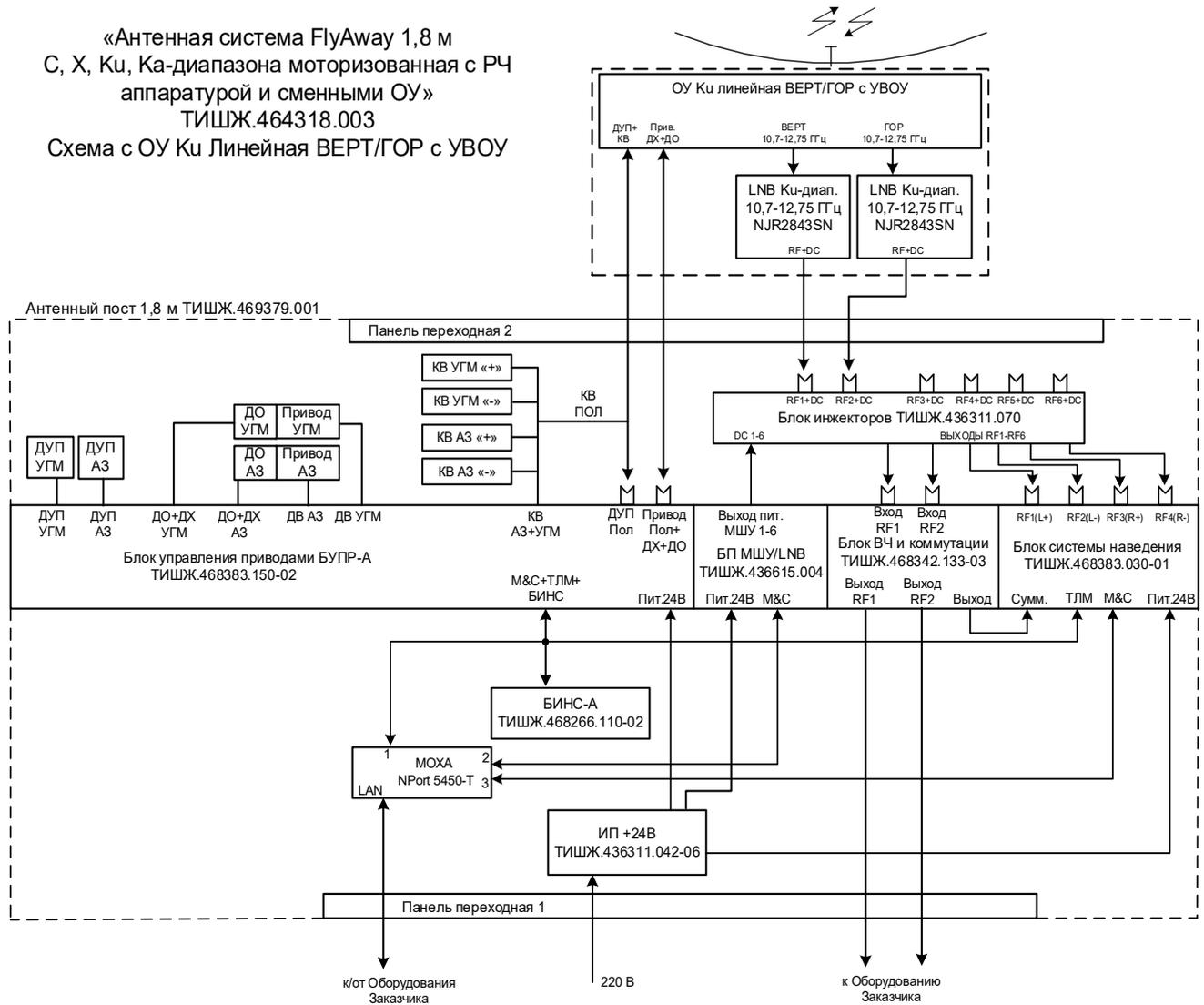


Рисунок 6 – Функциональная схема АС-1,8 в комплектации с ОУ Ку-диапазона линейной поляризации с УВОУ

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист
20

«Антенная система FlyAway 1,8 м
С, X, Ku, Ka-диапазона моторизованная с РЧ
аппаратурой и сменными ОУ»
ТИШЖ.464318.003
Схема с ОУ Ку Круговая ПРАВ/ЛЕВ

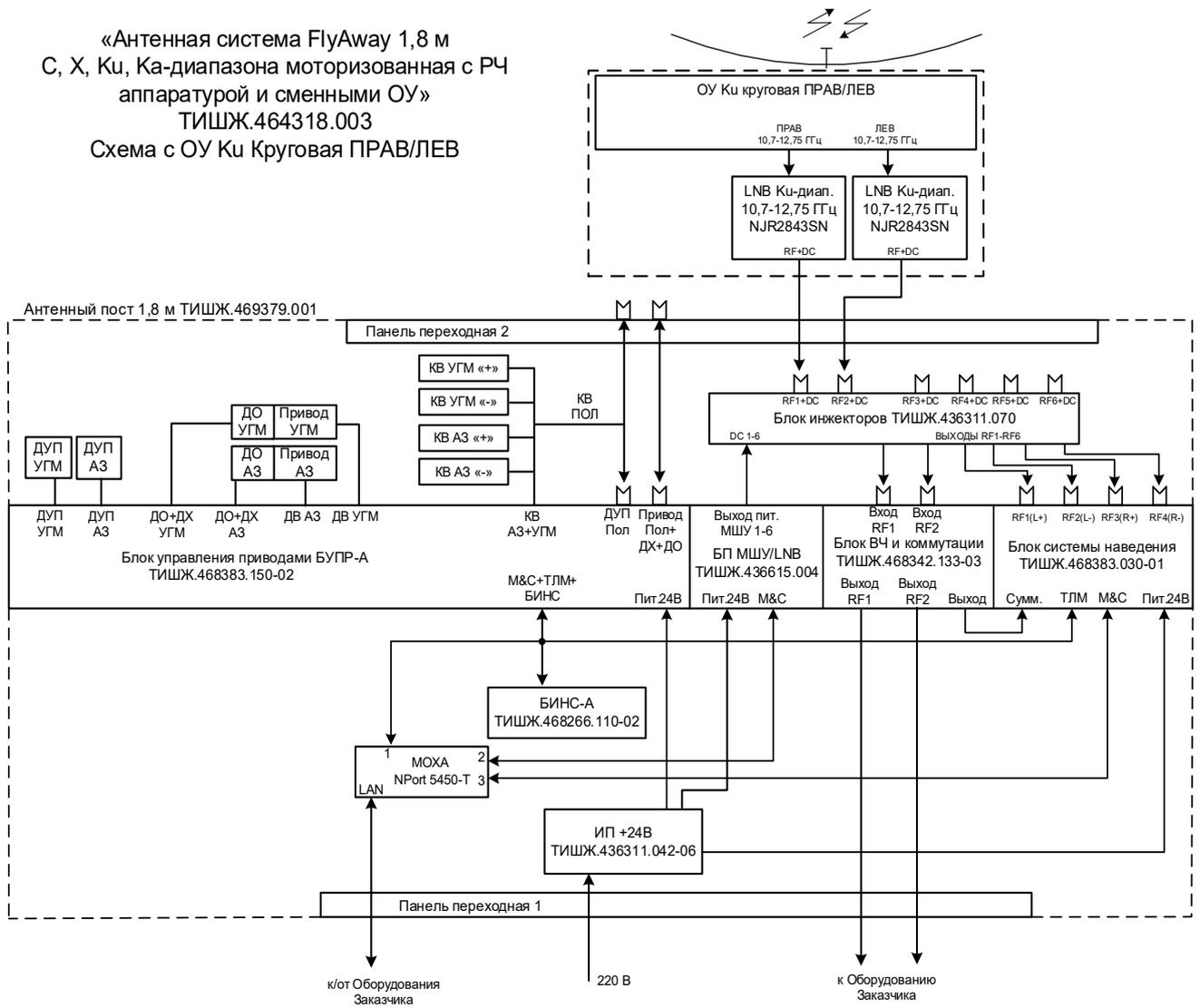


Рисунок 7 – Функциональная схема АС-1,8 в комплектации с ОУ Ку-диапазона круговой поляризации

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

21

«Антенная система FlyAway 1,8 м
 С, Х, Кв, Ка-диапазона моторизованная с РЧ
 аппаратурой и сменными ОУ»
 ТИШЖ.464318.003
 Схема с ОУ Ка Линейная ВЕРТ/ГОР с УВОУ

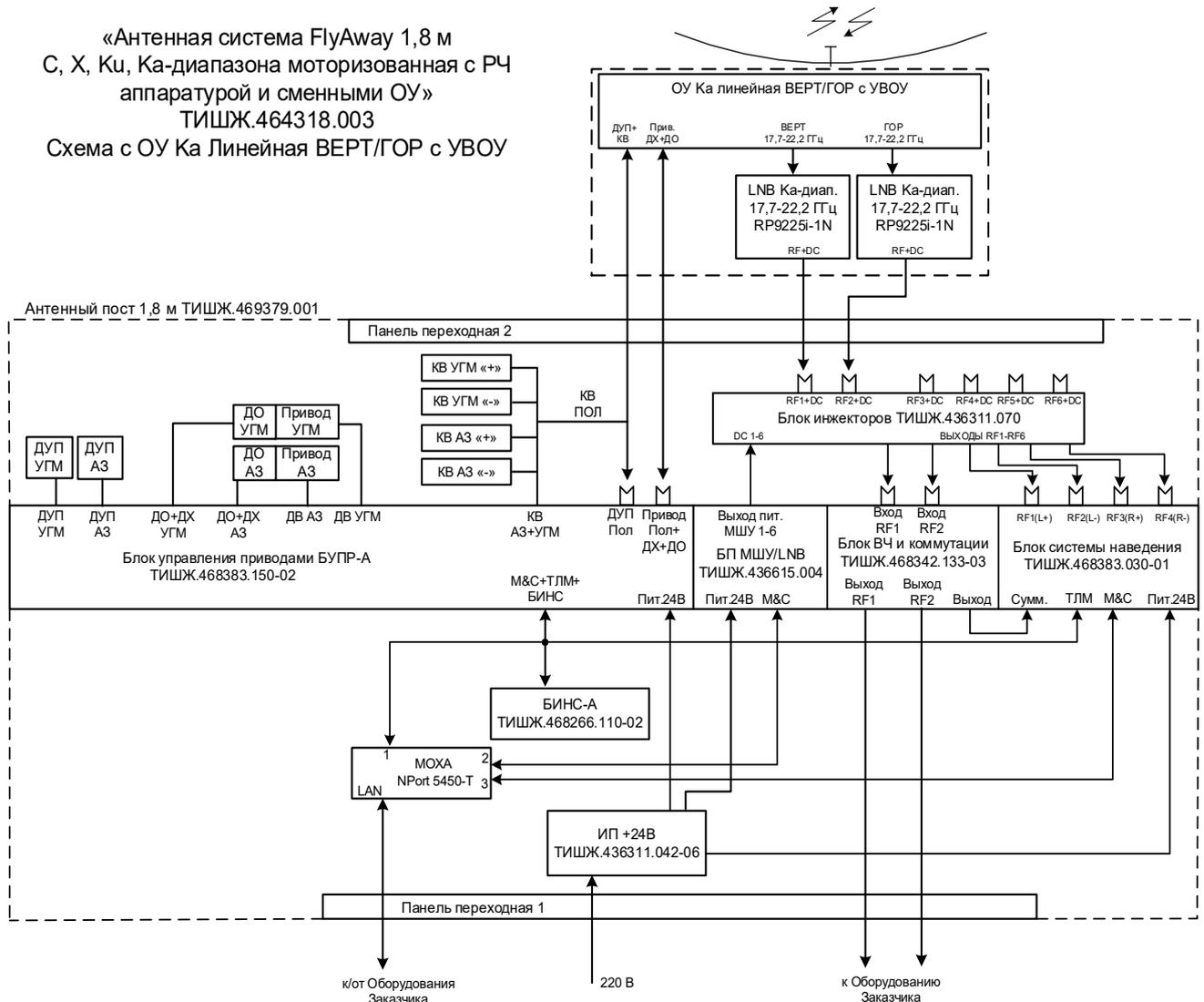


Рисунок 9 – Функциональная схема АС-1,8 в комплектации с ОУ Ка-диапазона линейной поляризации с УВОУ

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

23

«Антенная система FlyAway 1,8 м
С, X, Ku, Ka-диапазона моторизованная с РЧ
аппаратурой и сменными ОУ»
ТИШЖ.464318.003
Схема с ОУ Ка Круговая ПРАВ/ЛЕВ

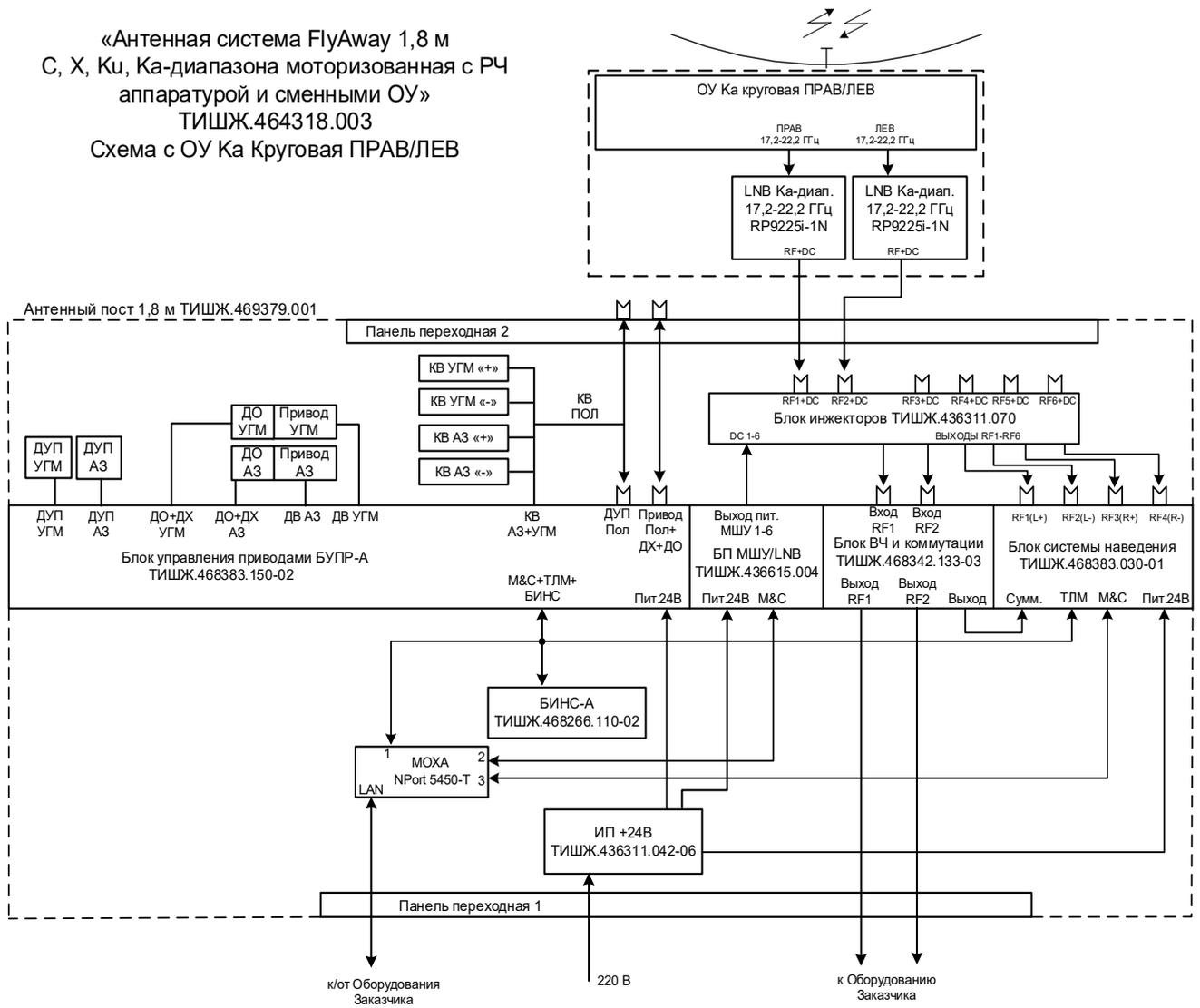


Рисунок 10 – Функциональная схема АС-1,8 в комплектации с ОУ Ка-диапазона круговой поляризации

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

24

«Антенная система FlyAway 1,8 м
С, Х, Ku, Ka-диапазона моторизованная с РЧ
аппаратурой и сменными ОУ»
ТИШЖ.464318.003
Схема с ОУ Ku Круговая ПРАВ/ЛЕВ
с моноимпульсом

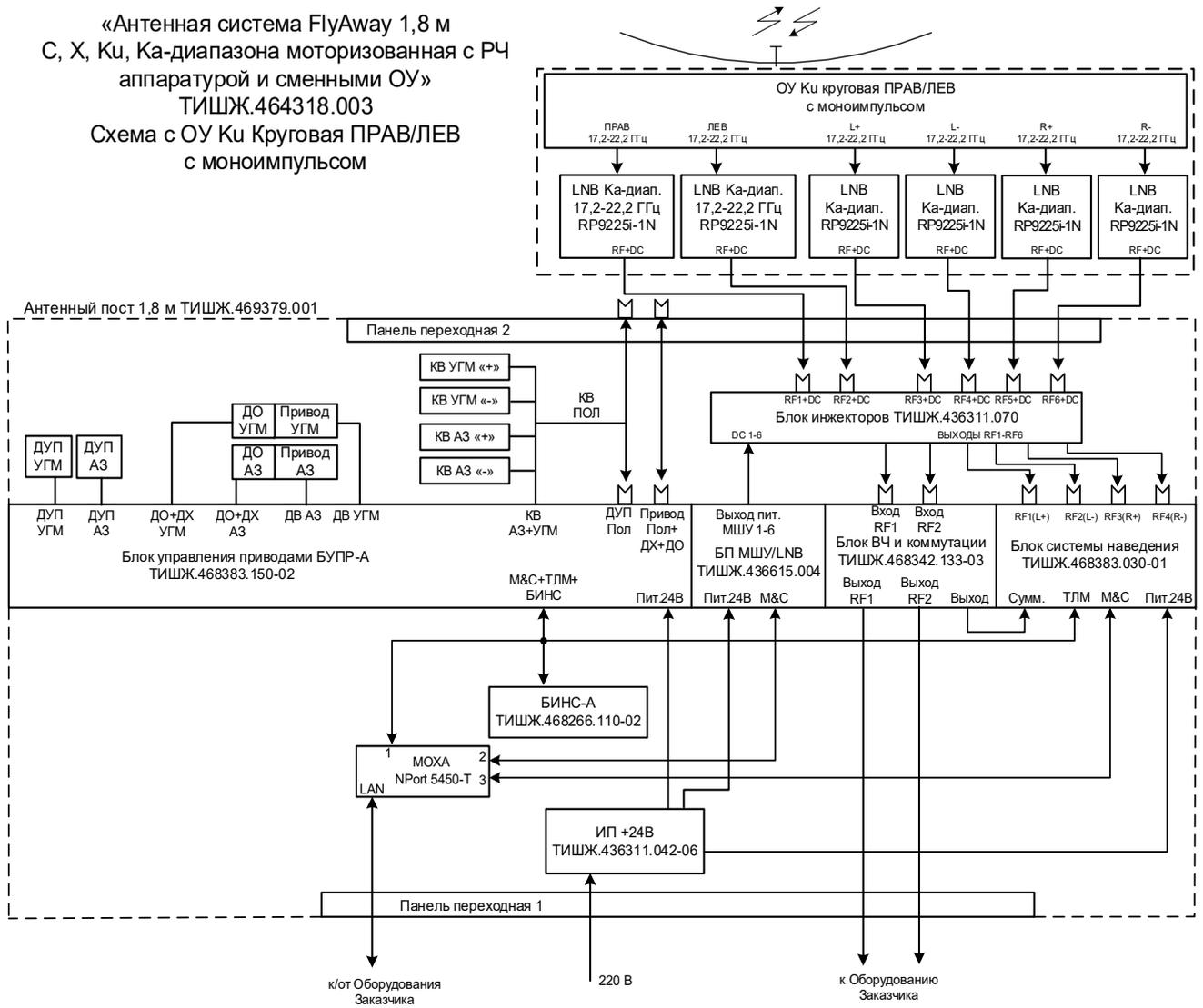


Рисунок 11 – Функциональная схема АС-1,8 в комплектации с ОУ Ка-диапазона круговой поляризации с моноимпульсом

Режимы наведения:

Система наведения антенны АС-1,8 обеспечивает наведение антенны в следующих режимах:

- ручном;
- программный (по ЦУ);
- автосопровождение (по максимуму принимаемого сигнала);
- автосопровождение в режиме моноимпульсного наведения (с использованием соответствующего ОУ);
- поиск (первоначальный поиск и наведение на КА по базе данных КА).

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

Составные части АС-1,8 размещаются в комплекте кейсов. Внешний вид в раскрытом и закрытом виде кейса №1 (СЧ антенны) и №2 (СЧ антенны) представлен на рисунке 12. Перечень оборудования, размещаемого в комплекте транспортировочных кейсов представлен в таблице 3.



Рисунок 12 – Внешний вид кейсов транспортировочных для АС-1,8 в закрытом виде

Таблица 3 – Перечень оборудования, размещаемого в кейсах №1 и №2

№ кейса	Название размещаемого оборудования	Габариты, не более	Общий вес кейса с оборудованием, кг, не более
№1	Опоры (4 шт.), лепестки рефлектора (6 шт.), тяги (4 шт.), комплект ЗИП	(1000x1000x520) ±20 мм	100
№2	ОПУ, двигатели, ДУП и КВ, центральная часть рефлектора, БСН, БУПР-А, БВиК, БП МШУ/LNB, БИНС, кабели из состава комплекта кабелей	(1000x1000x625) ±20 мм	130

Магистральные кабели из состава комплекта кабелей, длиной 50 м каждый, размещаются в кейсе №5.

Таблица 4 – Перечень оборудования, размещаемого в кейсе №5

№ кейса	Название размещаемого оборудования	Габариты, не более	Общий вес кейса с оборудованием, кг, не более
№5	Комплект кабелей (магистральные), опорные лапы (4 шт.)	815x615x405 мм	60

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

26

1.1.5 Маркировка и пломбирование

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

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

1.1.6 Упаковка

1.1.6.1 Оборудование изделия упаковывается в штатную упаковку предприятия-изготовителя.

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

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

					ТИШЖ.464318.003 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

1.2 Описание и работа составных частей АС-1,8

1.2.1 Антенный пост 1,8 м

Конструктивно антенный пост 1,8 м ТИШЖ.469379.001 состоит из прямофокусной углепластиковой антенны с рефлектором 1,8 м и опорно-поворотного устройства (ОПУ).

Эквивалентный диаметр рефлектора – 1,8 м. Тип антенны – прямофокусная. Материал рефлектора – углепластик.

Тип ОПУ – азимутально-угломестное. Сектора вращения ОПУ:

- по азимуту $\pm 170^\circ$;
- по углу места $5^\circ \dots 90^\circ$.

Скорость вращения ОПУ:

- по азимуту $0.1 \dots 2^\circ/\text{с}$;
- по углу места $0.1 \dots 2^\circ/\text{с}$.



Рисунок 13 – Внешний вид ОПУ

На ОПУ установлены четыре индуктивных концевых выключателей (КВ), два двигателя BLDC и два датчика углового положения (ДУП).

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

28

Рефлектор имеет легкоъемные (отстегивающиеся) боковины (боковые лепестки, 6 шт.). Боковые лепестки в транспортном положении укладываются в транспортировочный кейс.

На рефлекторе антенны установлен держатель облучателя. Конструкция держателя облучателя обеспечивает установку на нем различных модификаций ОУ.

1.2.2 Блок системы наведения

Блок системы наведения (БСН) ТИШЖ.468383.030-01 предназначен для:

- работы в составе земной станции спутниковой связи с моноимпульсной системой наведения,
- приема и обработки одного из двух суммарных и четырех разностных сигналов моноимпульсной системы наведения,
- формирование сигналов рассогласования по АЗ+/- и УГМ+/- антенны, пропорциональных величине отклонения максимума ДН от направления на источник сигнала,
- выдача сигналов угловой ошибки в цифровом виде (телеметрия) для обеспечения наведения и автосопровождения.

Технические характеристики БСН ТИШЖ.468383.030-01 представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики БСН

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Количество входов для приемника сигнала наведения (ПСН): - разностные каналы - общие каналы	4 1
Рабочая частота ПСН, МГц	от 950,0 до 2300,0
Уровень входного сигнала, дБм	от минус 90 до минус 20
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485 (2w)
Габаритные размеры, ШхГхВ, мм	260 x 180 x 90 ±1
Масса, кг, не более	2,5

Удаленный контроль и управление блоком БСН осуществляется по интерфейсу RS-485 M&C. Телеметрическую информацию (ТЛМ) для наведения БСН передает в БУПР-А.

Внешний вид БСН приведен на рисунке 14.

Функциональная схема БСН представлена на рисунке 15.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464318.003 РЭ	Лист
						29



Рисунок 14 – Внешний вид БСН

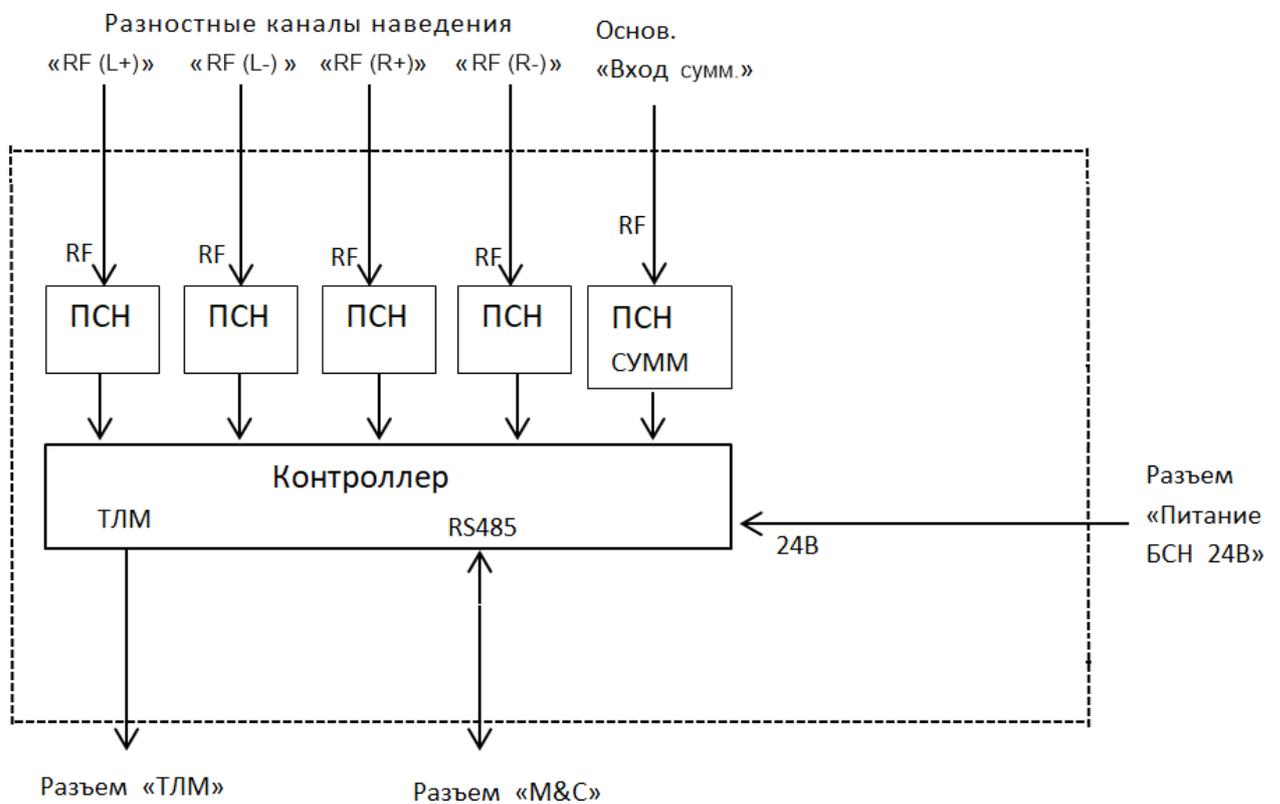


Рисунок 15 – Функциональная схема БСН

1.2.3 Блок управления приводами БУПР-А

Блок БУПР-А ТИШЖ.468383.150-02 выполняет следующие функции:

- управление электродвигателями приводов антенны (АЗ, УГМ и поляризация);
- считывание данных с ДУП;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

30

- считывание данных с концевых выключателей (КВ);
- реализация алгоритмов поиска и наведения на КА;
- реализация алгоритмов автосопровождения;
- управление питанием ВУС через блок ВЧ и коммутации;
- реализация обмена с внешними устройствами контроля и управления (по интерфейсу RS-485).

Внешний вид БУПР-А ТИШЖ.468383.150-02 показан на рисунке 16.



Рисунок 16 – Внешний вид блока БУПР-А ТИШЖ.468383.150-02

Основные технические характеристики БУПР-А ТИШЖ.468383.150-02 приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные технические характеристики БУПР-А

Наименование характеристики (параметра), размерность	Номинальное значение, допуск
Тип управляемых электродвигателей приводов антенны	BLDC
Интерфейс датчиков углового положения антенны	SSI
Количество управляемых электродвигателей	3 (АЗ, УГМ и Пол.)
Номинальный / максимальный (пиковый) ток потребления электродвигателями приводов антенны, А	5 / 20
Диапазон рабочих частот, МГц	950 - 2175
Шаг перестройки частоты, МГц	1
Стабильность частоты настройки, ppm	±10
Полоса обзора, кГц	1000

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

31

Наименование характеристики (параметра), размерность	Номинальное значение, допуск
Полоса пропускания, кГц	программируемая от 1,5 до 1000
Разрядность АЦП	12
Размерность FFT	4096
Полоса оцифровки, МГц	2
Уровень мощности входного сигнала, дБм	от минус 100 до минус 20
Диапазоны регулировки усиления, дБ, не менее	60
Встроенный аттенюатор (отключаемый), дБ, не менее	20
Коэффициент шума при максимальном усилении, дБ, не более	8
Фазовые шумы гетеродина, дБ, не более: при отстройке 1-10 кГц при отстройке 100 кГц	минус 78 минус 94
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485
КСВН входа, не более	1,6
Напряжение электропитания, В	+24
Потребляемая мощность номинальная / максимальная (пиковая), Вт	125 / 500
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), ДхШхВ, мм	260 x 160 x 95 ±1
Масса, кг, не более	3,5

1.2.4 Блок ВЧ и коммутации

Блок ВЧ и коммутации ТИШЖ.468342.133-03 выполняет следующие функции:

- прием сигнала L-диапазона с LNB 1 и LNB 2 и коммутация одного из двух сигналов на ПСН;
- передача принятых сигналов от LNB 1 и LNB 2 Заказчику.

Внешний вид Блока ВЧ и коммутации показан на рисунке 17.

Основные технические данные блока ВЧ и коммутации приведены в таблице 7.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

32



Рисунок 17 – Внешний вид блока ВЧ и коммутации ТИШЖ.468342.133-03

Таблица 7 – Основные технические данные блока ВЧ и коммутации

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон рабочих частот, МГц	от 950 до 2150
КСВН входа, не более	2,2
Количество ВЧ входов от LNB	2
Количество ВЧ выходов и ПСН	3
Тип соединителей ВЧ	N(f)
Тип соединителя управления коммутатором	FQ14-2ZJ
Габаритные размеры изделия, Ш x Г x В, мм	260 x 183 x 95 ±1
Масса, кг, не более	2,5

1.2.5 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 8.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

33



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

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).

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

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

34

Таблица 8– Основные параметры навигационной системы БИНС-А

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±2
Ток потребления, А, не более	0,1
Рабочая температура, °С	от минус 40 до 55
Температура хранения, °С	от минус 50 до 70
Относительная влажность при температуре плюс 25°С, %, не более	80
Габаритные размеры, мм	(94x74x35) ± 1
Масса, кг	0,25±10%

На блоке БИНС-А расположен соединитель питания и обмена FQ14-4ZJ. Так же на крышке блока расположен индикатор состояния.

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

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

35

Таблица 9– Индикация БИНС-А

Индикация	Описание
Светодиод горит зеленым	Идет обмен по M&C между БИНС-А и подключенным устройством
Светодиод мигает зеленым или не горит	Отсутствует обмен M&C между БИНС-А и подключенным 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

БИНС-А должен размещаться на горизонтальной поверхности опорно-поворотного устройства (в азимутальной плоскости) антенного устройства.

После включения БИНС-А требуется дождаться прогрева блока в течении 1 минуты.

Работа с БИНС-А осуществляется удаленно по протоколу RS-485.

1.2.6 Блок питания 24 В

Блок питания 24 В ТИШЖ.436311.042-06 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для обеспечения питания блоков системы наведения постоянным напряжением 24 В.

Внешний вид блока питания 24 В приведены на рисунке 19.



Рисунок 19 – Внешний вид блока питания 24 В

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

36

Основные технические характеристики блока питания 24 В приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные технические характеристики блока питания 24 В

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Количество входных разъемов питания 220В	1
Количество выходных разъемов питания 24В	6
Напряжение на выходных соединителях питания, В	24±2
Номинальный ток на выходных соединителях питания, А, не менее	27
Габаритные размеры изделия, ШхГхВ, мм	(292 x 180 x 70) ±1
Масса, кг, не более	2,0

Изделие питается от сети переменного тока напряжением 220 ±22 В и частотой 50±1 Гц. Максимальная потребляемая мощность изделия не более 600 Вт.

1.2.7 Блок питания МШУ/LNB

Блок питания МШУ/LNB ТИШЖ.436615.004 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для управления питанием блоков МШУ/LNB и обеспечения питания блоков МШУ/LNB заданным постоянным напряжением.

Внешний вид блока питания МШУ/LNB приведены на рисунке 20.



Рисунок 20 – Внешний вид блока питания МШУ/LNB

Основные технические характеристики блока питания МШУ/LNB приведены в таблице 11.

Работа с блоком питания МШУ/LNB осуществляется удаленно по протоколу RS-485.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

37

Таблица 11 – Основные технические характеристики блока питания МШУ/LNB

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Количество входных разъемов питания 24В	1
Количество выходных разъемов питания	1
Количество каналов выходного питания	4
Напряжение на выходном соединителе питания, В	(12 / 15 / 18) ±2
Ток потребления МШУ/LNB, А, не более	1
Сигнал тональной частоты, кГц	22
Габаритные размеры изделия, ШхГхВ, мм	(260 x 180 x 95) ±1
Масса, кг, не более	2,0

1.2.8 Блок инжекторов питания L-диапазона

Блок инжекторов питания L-диапазона ТИШЖ.436311.070 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для обеспечения питания блоков МШУ/LNB.

Внешний вид блока инжекторов питания L-диапазона приведены на рисунке 21.



Рисунок 21 – Внешний вид блока инжекторов питания L-диапазона

Основные технические характеристики блока инжекторов питания L-диапазона приведены в таблице 12.

Тип входных/выходных РЧ соединителей – N(f).

Тип входного соединителя питания – FQ14-7ZJ.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

38

Таблица 12 – Основные технические характеристики блока инжекторов питания L-диапазона

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Количество входных ВЧ разъемов	6
Количество выходных ВЧ разъемов	6
Количество разъемов питания	1
Напряжение на выходных соединителях питания, В	(12 / 15 / 18) ±2
Ток потребления МШУ/LNB, А, не более	1
Сигнал тональной частоты, кГц	22
Габаритные размеры изделия, ШхГхВ, мм	(198 x 74 x 30) ±1
Масса, кг, не более	0,5

1.2.9 Преобразователь интерфейсов NPort 5450-T

Преобразователь интерфейсов NPort 5450-T обеспечивает обмен блоков БУПР-А, БСН и БП МШУ/LNB с внешними устройствами контроля и управления, с ПК или АРМ, по интерфейсу Ethernet.

Основные технические данные преобразователя интерфейсов NPort 5450-T приведены в таблице 13.

Внешний вид блока приведен на рисунке 22.



Рисунок 22 – Внешний вид блока преобразователя интерфейсов

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

39

Таблица 13 – Основные технические данные преобразователя интерфейсов NPort 5450-T

Наименование параметра	Значение параметра
Общее количество последовательных портов	4
Порты Ethernet	1
Скорость передачи данных, бит/с	10/100 Мбит/с, auto MDI/MDIX
Тип разъема	RJ45 (8 конт.)
Сетевые протоколы	ICMP, IPv4, TCP, UDP, DHCP, BOOTP, Telnet, DNS, SNMP V1, HTTP, SMTP, SNTP, Rtelnet, ARP
Тип последовательного порта	RS-232/422/485
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 48
Потребление тока при 12 В, мА	350

Преобразователь интерфейсов NPort 5450-T размещен в герметичном корпусе BS27BK с габаритами 252 x 170 x 57 мм.

1.2.10 Облучающее устройство С-диапазона ПРМ/ПРМ линейной поляризации ВЕРТ/ГОР с устройством вращения облучающего устройства (УВОУ)

Тип ОУ – приемное, двухпортовое.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ С-диапазона линейной поляризации с УВОУ показан на рисунке 23.



Рисунок 23 – Внешний вид ОУ С-диапазона линейной поляризации с УВОУ

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

40

Параметры ОУ С-диапазона линейной поляризации в составе антенны 1,8 м приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Параметры ОУ С-диапазона линейной поляризации в составе антенны 1,8 м

Параметр (при работе в составе АС-1,8)	Значение
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 3,4 до 4,2
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	линейная вертикальная
- порт ПРМ 2	линейная горизонтальная
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	33
Кроссполяризационная развязка, дБ, не менее:	
- по оси	30
- по уровню ДН минус 1 дБ	25
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR229
Сектор вращения ОУ по поляризации	$\pm 95^\circ$
Скорость вращения ОУ по поляризации, °/с	от 0,1 до 2

Обеспечивается смена поляризации на противоположную и подстройка поляризации путем поворота облучателя на 90 градусов с использованием устройства вращения облучающего устройства (УВОУ).

1.2.11 Облучающее устройство С-диапазона ПРМ/ПРМ круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ

Тип ОУ – приемное, двухпортовое.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ С-диапазона круговой поляризации показан на рисунке 24.

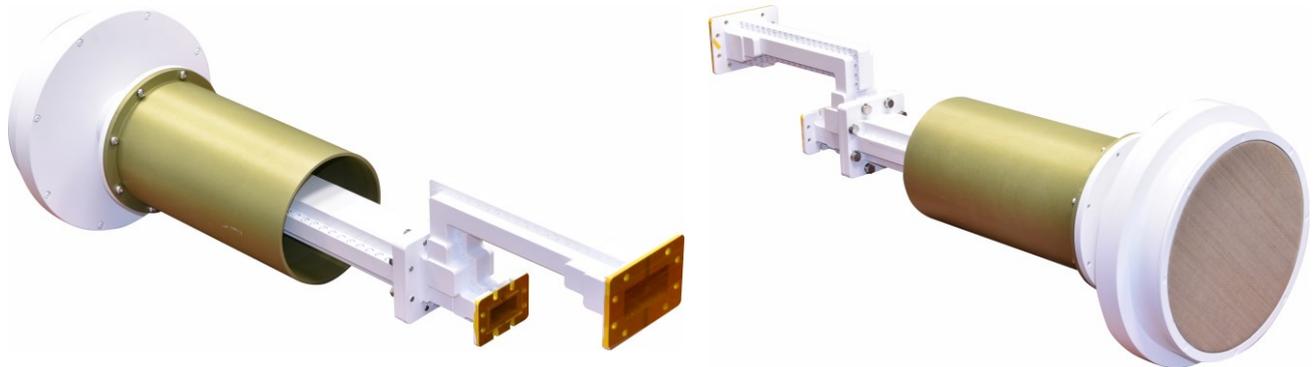


Рисунок 24 – Внешний вид ОУ С-диапазона круговой поляризации

Параметры ОУ С-диапазона круговой поляризации в составе антенны 1,8 м приведены в таблице 15.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464318.003 РЭ	Лист
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Копировал	Формат А4

Таблица 15 – Параметры ОУ С-диапазона круговой поляризации в составе антенны 1,8 м

Параметр (при работе в составе АС-1,8)	Значение
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 3,4 до 4,2
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	круговая правая
- порт ПРМ 2	круговая левая
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	33
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR229

Обеспечивается неоперативная смена поляризации на противоположную путем механической расстыковки ОМТ облучателя, поворотом его на 90 градусов и последующей сборкой облучателя.

1.2.12 Облучающее устройство X-диапазона ПРМ/ПРМ линейной поляризации ВЕРТ/ГОР с УВОУ

Тип ОУ – приемное, двухпортовое.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ X-диапазона линейной поляризации показан на рисунке 25.



Рисунок 25 – Внешний вид ОУ X-диапазона линейной поляризации с УВОУ

Параметры ОУ X-диапазона линейной поляризации в составе антенны 1,8 м приведены в таблице 16.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

42

Таблица 16 – Параметры ОУ Х-диапазона линейной поляризации в составе антенны 1,8 м

Параметр (при работе в составе АС-1,8)	Значение
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 7,25 до 7,75
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	линейная вертикальная
- порт ПРМ 2	линейная горизонтальная
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	39,5
Кроссполяризационная развязка, дБ, не менее:	
- по оси	30
- по уровню ДН минус 1 дБ	25
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR112
Сектор вращения ОУ по поляризации	$\pm 95^\circ$
Скорость вращения ОУ по поляризации, °/с	от 0,1 до 2

Обеспечивается смена поляризации на противоположную и подстройка поляризации путем поворота облучателя на 90 градусов с использованием устройства вращения облучающего устройства (УВОУ).

1.2.13 Облучающее устройство Х-диапазона ПРМ/ПРМ круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ

Тип ОУ – приемное, двухпортовое.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ Х-диапазона круговой поляризации показан на рисунке 26.



Рисунок 26 – Внешний вид ОУ Х-диапазона круговой поляризации

Параметры ОУ Х-диапазона круговой поляризации в составе антенны 1,8 м приведены в таблице 17.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

43

Таблица 17 – Параметры ОУ Х-диапазона круговой поляризации в составе антенны 1,8 м

Параметр (при работе в составе АС-1,8)	Значение
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 7,25 до 7,75
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	круговая правая
- порт ПРМ 2	круговая левая
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	39,5
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR112

Обеспечивается неоперативная смена поляризации на противоположную путем механической расстыковки ОМТ облучателя, поворотом его на 90 градусов и последующей сборкой облучателя.

1.2.14 Облучающее устройство Ку-диапазона ПРМ/ПРМ линейной поляризации ВЕРТ/ГОР с УВОУ

Тип ОУ – приемное, двухпортовое.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ Ку-диапазона показан на рисунке 27.



Рисунок 27 – Внешний вид ОУ Ку-диапазона линейной поляризации с УВОУ

Параметры ОУ Ку-диапазона линейной поляризации в составе антенны 1,8 м приведены в таблице 18.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

44

Таблица 18 – Параметры ОУ Ку-диапазона линейной поляризации в составе антенны 1,8 м

Параметр (при работе в составе АС-1,8)	Значение
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц:	от 10,7 до 12,75
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	линейная вертикальная
- порт ПРМ 2	линейная горизонтальная
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	43
Кроссполяризационная развязка, дБ, не менее:	
- по оси	30
- по уровню ДН минус 1 дБ	25
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR75
Сектор вращения ОУ по поляризации	$\pm 95^\circ$
Скорость вращения ОУ по поляризации, °/с	от 0,1 до 2

Обеспечивается смена поляризации на противоположную и подстройка поляризации путем поворота облучателя на 90 градусов с использованием устройства вращения облучающего устройства (УВОУ).

1.2.15 Облучающее устройство Ку-диапазона ПРМ/ПРМ круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ

Тип ОУ – приемное, двухпортовое.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ Ку-диапазона круговой поляризации показан на рисунке 28.

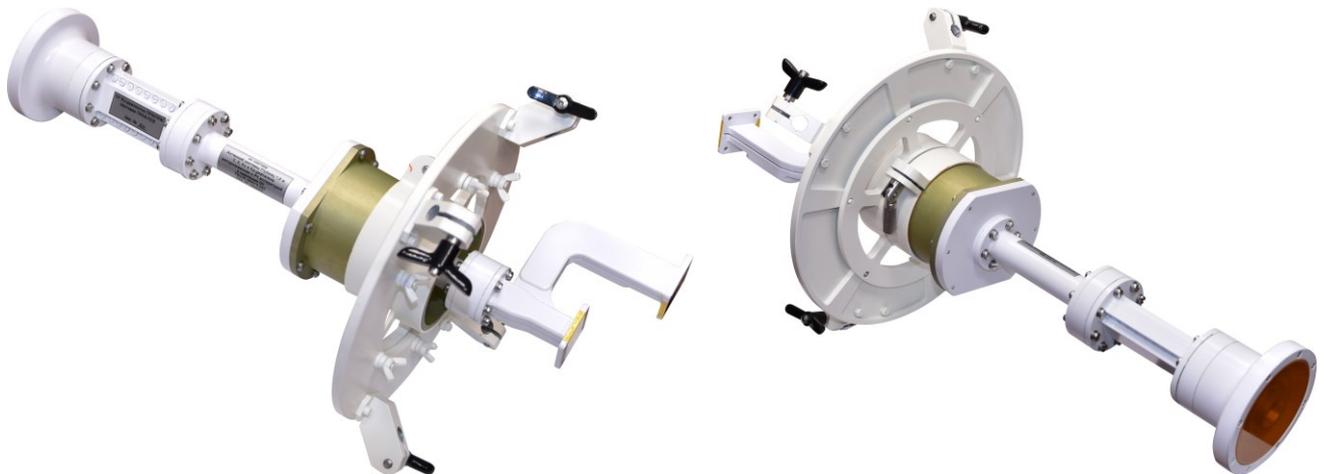


Рисунок 28 – Внешний вид ОУ Ку-диапазона круговой поляризации с УВОУ

Параметры ОУ Ку-диапазона круговой поляризации в составе антенны 1,8 м приведены в таблице 19.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

45

Таблица 19 – Параметры ОУ Ку-диапазона круговой поляризации в составе антенны 1,8 м

Параметр (при работе в составе АС-1,8)	Значение
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц:	от 10,7 до 12,75
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	круговая правая
- порт ПРМ 2	круговая левая
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	43
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR75

Обеспечивается неоперативная смена поляризации на противоположную путем механической расстыковки ОМТ облучателя, поворотом его на 90 градусов и последующей сборкой облучателя.

1.2.16 Облучающее устройство Ку-диапазона ПРМ/ПРМ круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ с моноимпульсом

Тип ОУ – приемное, двухпортовое.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ Ку-диапазона круговой поляризации с моноимпульсом показан на рисунке 29.

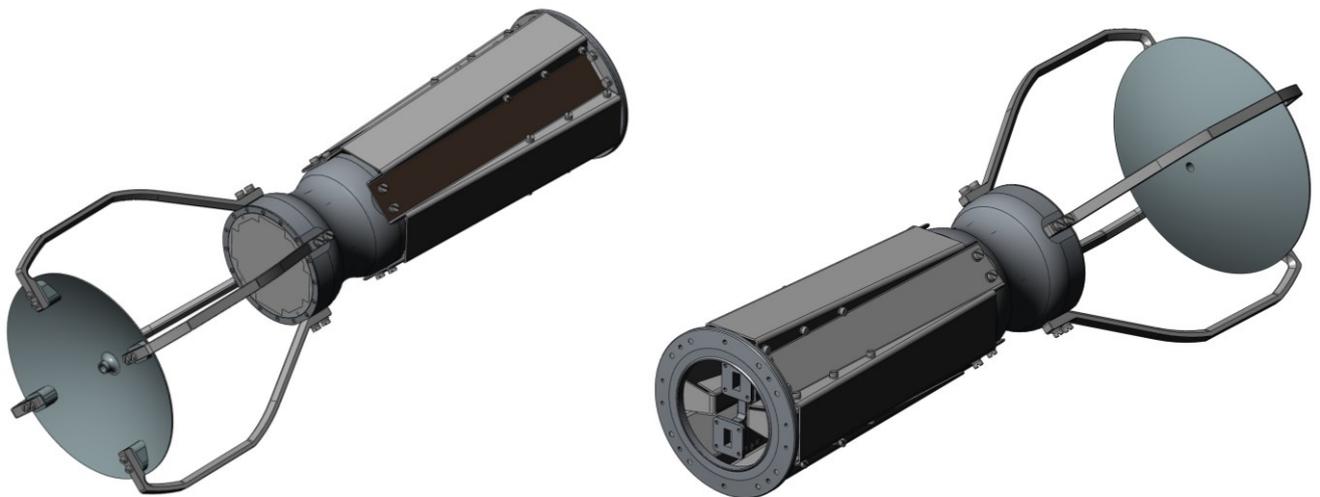


Рисунок 29 – Внешний вид ОУ Ку-диапазона круговой поляризации с моноимпульсом

Параметры ОУ Ку-диапазона круговой поляризации с моноимпульсом в составе антенны 1,8 м приведены в таблице 20.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

46

Таблица 20 – Параметры ОУ Ки-диапазона круговой поляризации с моноимпульсом в составе антенны 1,8 м

Параметр (при работе в составе АС-1,8)	Значение
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц:	от 10,7 до 12,75
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	круговая правая
- порт ПРМ 2	круговая левая
Поляризация парциальных каналов	линейная
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	41
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR75

1.2.17 Облучающее устройство Ка-диапазона ПРМ/ПРМ линейной поляризации ВЕРТ/ГОР с УВОУ

Тип ОУ – приемное, двухпортовое.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ Ка-диапазона линейной поляризации с УВОУ показан на рисунке 30.

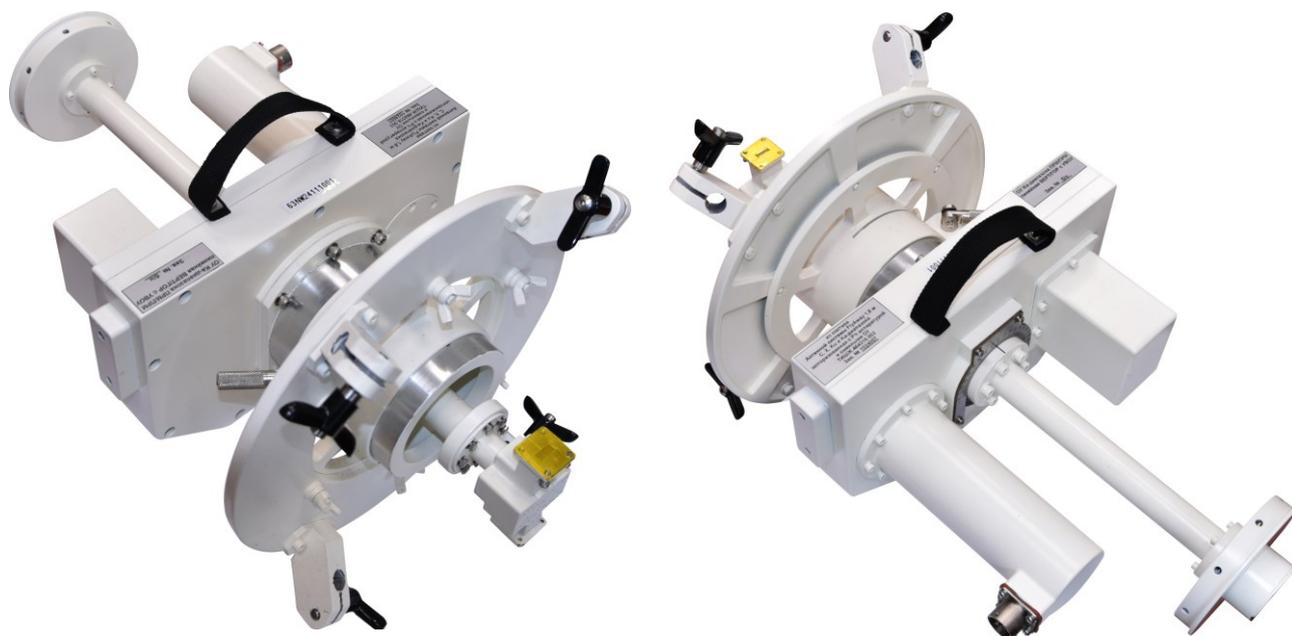


Рисунок 30 – Внешний вид ОУ Ка-диапазона линейной поляризации с УВОУ

Параметры ОУ Ка-диапазона линейной поляризации в составе антенны 1,8 м приведены в таблице 21.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

47

Таблица 21– Параметры ОУ Ка-диапазона линейной поляризации в составе антенны 1,8 м

Параметр (при работе в составе АС-1,8)	Значение
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц:	от 17,7 до 22,2
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	линейная вертикальная
- порт ПРМ 2	линейная горизонтальная
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	47
Кроссполяризационная развязка, дБ, не менее:	
- по оси	30
- по уровню ДН минус 1 дБ	25
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR42
Сектор вращения ОУ по поляризации	$\pm 95^\circ$
Скорость вращения ОУ по поляризации, °/с	от 0,1 до 2

Обеспечивается смена поляризации на противоположную и подстройка поляризации путем поворота облучателя на 90 градусов с использованием устройства вращения облучающего устройства (УВОУ).

1.2.18 Облучающее устройство Ка-диапазона ПРМ/ПРМ круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ

Тип ОУ – приемное, двухпортовое.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ Ка-диапазона круговой поляризации показан на рисунке 31.



Рисунок 31 – Внешний вид ОУ Ка-диапазона круговой поляризации

Параметры ОУ Ка-диапазона круговой поляризации в составе антенны 1,8 м приведены в таблице 22.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

48

Таблица 22 – Параметры ОУ Ка-диапазона круговой поляризации в составе антенны 1,8 м

Параметр (при работе в составе АС-1,8)	Значение
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц:	от 17,7 до 22,2
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	круговая правая
- порт ПРМ 2	круговая левая
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	47
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR42

Обеспечивается неоперативная смена поляризации на противоположную путем механической расстыковки ОМТ облучателя, поворотом его на 90 градусов и последующей сборкой облучателя.

1.2.19 Облучающее устройство Ка-диапазона ПРМ/ПРМ круговой поляризации ПРАВ/ЛЕВ с моноимпульсом

Тип ОУ – приемное, двухпортовое.

Тип схемы облучения – однозеркальная.

Внешний вид ОУ Ка-диапазона круговой поляризации с моноимпульсом показан на рисунке 32.

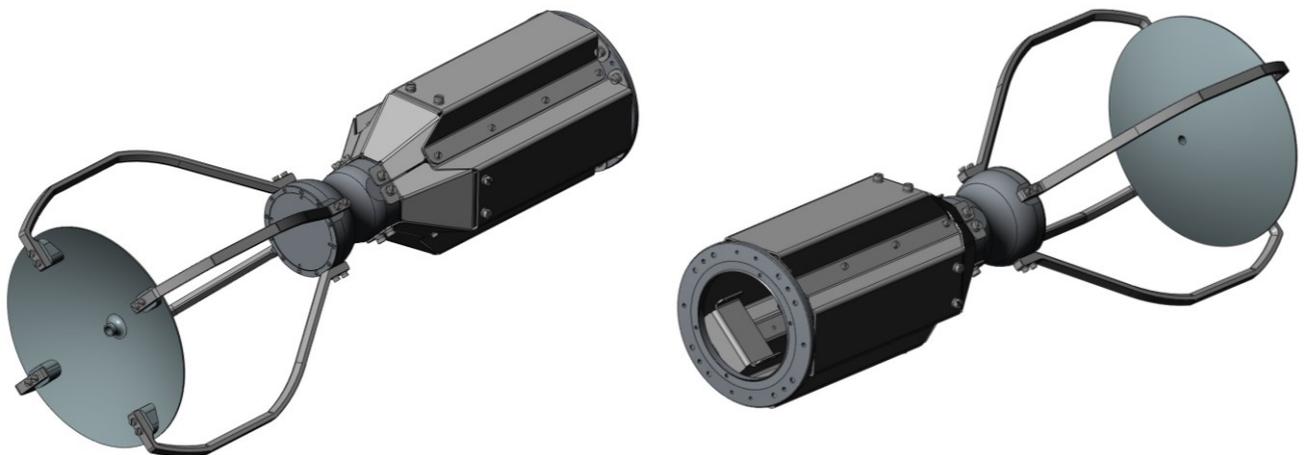


Рисунок 32 – Внешний вид ОУ Ка-диапазона круговой поляризации с моноимпульсом

Параметры ОУ Ка-диапазона круговой поляризации с моноимпульсом в составе антенны 1,8 м приведены в таблице 23.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

49

Таблица 23 – Параметры ОУ Ка-диапазона круговой поляризации с моноимпульсом в составе антенны 1,8 м

Параметр (при работе в составе АС-1,8)	Значение
Тип ОУ	приемное, двухпортовое
Диапазон рабочих частот, ГГц:	от 17,7 до 22,2
Поляризация:	
- порт ПРМ 1	круговая правая
- порт ПРМ 2	круговая левая
Поляризация парциальных каналов	линейная
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	45
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
Интерфейсы выходов волновод стандарта	WR42

1.2.20 LNB (Малошумящий блок) С-диапазона 3,4-4,2 ГГц

Внешний вид LNB С-диапазона 3,4-4,2 ГГц R3220iAN показан на рисунке 33.



Рисунок 33 – Внешний вид LNB С-диапазона 3,4-4,2 ГГц

Параметры LNB С-диапазона 3,4-4,2 ГГц приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Параметры LNB С-диапазона 3,4-4,2 ГГц

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, ГГц	от 3,4 до 4,2
Диапазон выходных частот, МГц	от 950 до 1750
Частота гетеродина, ГГц	5,15
Стабильность гетеродина, кГц, не более	± 10
Входной волноводный фланец	WR229
Температура шума, при +25°C, К, не более	20
Коэффициент передачи, дБ	62
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, дБм, не менее	плюс 5
КСВН по входу/выходу, не более	2,2:1 / 2,2:1
Выходной разъем	N(f), 50 Ом
Входное напряжение постоянного тока, В	+12 ...+24
Потребление по току, не более, мА	250
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	115x99x75
Вес, кг, не более	0,6

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

50

LNB C-диапазона 3,4-4,2 ГГц размещается в транспортировочном кейсе.

1.2.21 LNB (Малошумящий блок) X-диапазона 7,25-7,75 ГГц

Внешний вид LNB X-диапазона 7,25-7,75 ГГц R7207iN показан на рисунке 34.



Рисунок 34 – Внешний вид LNB X-диапазона 7,25-7,75 ГГц

Параметры LNB X-диапазона 7,25-7,75 ГГц приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Параметры LNB X-диапазона 7,25-7,75 ГГц

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, ГГц	от 7,25 до 7,75
Диапазон выходных частот, МГц	от 950 до 1450
Частота гетеродина, ГГц	6,30
Стабильность гетеродина, кГц, не более	±10
Входной волноводный фланец	WR112
Коэффициент шума, дБ, не более	0,7
Коэффициент передачи, дБ	60±2
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, дБм, не менее	плюс 15
КСВН по входу/выходу, не более	2,0:1 / 2,0:1
Выходной разъем	N(f), 50 Ом
Входное напряжение постоянного тока, В	+13 ... +24
Потребление по току, не более, мА	350
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	133x66x47
Вес, кг, не более	0,6

LNB X-диапазона 7,25-7,75 ГГц размещается в транспортировочном кейсе.

1.2.22 LNB (Малошумящий блок) X-диапазона 7,9-8,4 ГГц

Внешний вид LNB X-диапазона 7,9-8,4 ГГц R8207iN показан на рисунке 35.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

51



Рисунок 35 – Внешний вид LNB X-диапазона 7,9-8,4 ГГц

Параметры LNB X-диапазона 7,9-8,4 ГГц приведены в таблице 26.

Таблица 26 – Параметры LNB X-диапазона 7,9-8,4 ГГц

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, ГГц	от 7,9 до 8,4
Диапазон выходных частот, МГц	от 950 до 1450
Частота гетеродина, ГГц	6,95
Стабильность гетеродина, кГц, не более	±10
Входной волноводный фланец	WR112
Коэффициент шума, дБ, не более	0,7
Коэффициент передачи, дБ	60±2
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, дБм, не менее	плюс 15
КСВН по входу/выходу, не более	2,0:1 / 2,0:1
Выходной разъем	N(f), 50 Ом
Входное напряжение постоянного тока, В	+13 ...+24
Потребление по току, не более, мА	350
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	133x66x47
Вес, кг, не более	0,6

LNB X-диапазона 7,9-8,4 ГГц размещается в транспортировочном кейсе.

1.2.23 LNB (Малошумящий блок) Ku-диапазона 10,7-12,75 ГГц

Внешний вид LNB Ku-диапазона 10,7-12,75 ГГц показан на рисунке 36.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

52



Рисунок 36 – Внешний вид LNB Ku-диапазона 10,7-12,75 ГГц

Параметры LNB Ku-диапазона 10,7-12,75 ГГц приведены в таблице 27.

Таблица 27– Параметры LNB Ku диапазона 10,7-12,75 ГГц

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, ГГц - низкий поддиапазон - верхний поддиапазон	от 10,70 до 11,70 от 11,70 до 12,75
Диапазон выходных частот, МГц - низкий поддиапазон - верхний поддиапазон	от 950 до 1950 от 1100 до 2150
Частота гетеродина, ГГц - низкий поддиапазон - верхний поддиапазон	9,75 10,6
Стабильность гетеродина, кГц (ppm), не более	±30 (±3)
Входной волноводный фланец	WR75
Коэффициент шума при +25°C, дБ, не более	1,0
Коэффициент передачи при +25°C, дБ, не более	62
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии при +25°C, дБм, не менее	0
КСВН по входу/выходу, не более	2,5:1 / 2,3:1
Выходной разъем	N(f), 50 Ом
Входное напряжение постоянного тока, В	+10 ... +24
Потребление по току, не более, мА	170
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	96x40x40
Вес, кг, не более	0,24

LNB Ku-диапазона 10,7-12,75 ГГц размещается в транспортировочном кейсе.

1.2.24 LNB (Малозумящий блок) Ka-диапазона 17,2-22,2 ГГц

Внешний вид LNB Ka-диапазона 17,2-22,2 ГГц RP9225i-1N показан на рисунке 37.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

53



Рисунок 37 – Внешний вид LNB Ка-диапазона 17,2-22,2 ГГц

Параметры LNB Ка-диапазона 17,2-22,2 ГГц приведены в таблице 28.

Таблица 28 – Параметры LNB Ка-диапазона 17,2-22,2 ГГц

Параметр	Значение
Диапазон входных частот, ГГц - поддиапазон Band-1 - поддиапазон Band-2 - поддиапазон Band-3 - поддиапазон Band-4 - поддиапазон Band-5	от 17,20 до 18,20 от 18,20 до 19,20 от 19,20 до 20,20 от 20,20 до 21,20 от 21,20 до 22,20
Диапазон выходных частот, МГц - поддиапазон Band-1 - поддиапазон Band-2 - поддиапазон Band-3 - поддиапазон Band-4 - поддиапазон Band-5	от 950 до 1950 от 950 до 1950 от 950 до 1950 от 950 до 1950 от 950 до 1950
Частота гетеродина, ГГц - поддиапазон Band-1 - поддиапазон Band-2 - поддиапазон Band-3 - поддиапазон Band-4 - поддиапазон Band-5	16,20 17,20 18,20 19,20 20,20
Стабильность гетеродина, кГц, не более	±10
Входной волноводный фланец	WR42
Коэффициент шума, при +23°C, дБ, не более	2,5
Коэффициент передачи, дБ	от 55 до 65
Выходная мощность в точке 1 дБ компрессии, дБм, не менее	плюс 10
КСВН по входу/выходу, не более	1,35:1 / 2,2:1
Выходной разъем	N(f), 50 Ом
Напряжение переключения поддиапазонов, В - поддиапазон Band-1 - поддиапазон Band-2 - поддиапазон Band-3 - поддиапазон Band-4 - поддиапазон Band-5	+13 +13 (с тоном 22 кГц) +18 +18 (с тоном 22 кГц) +22

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

54

Параметр	Значение
Входное напряжение постоянного тока, В	+12 ...+24
Потребление по току, не более, мА	400
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	152x70x39
Вес, кг, не более	0,55

LNB Ka-диапазона 17,2-22,2 ГГц размещается в транспортировочном кейсе.

1.2.25 Линейный усилитель L/S-диапазона с аттенюатором

Линейный усилитель L/S-диапазона с аттенюатором ТИШЖ.468714.121 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для усиления сигналов радиочастот UHF, L и S-диапазона от 300 до 2750 МГц с регулируемым коэффициентом передачи с шагом 1 дБ.

Внешний вид линейного усилителя представлен на рисунке Рисунок 38.



Рисунок 38 – Внешний вид Линейного усилителя L/S-диапазона с аттенюатором

Основные технические характеристики Линейного усилителя L/S-диапазона с аттенюатором представлены в таблице .

Таблица 29 – Основные технические характеристики Линейного усилителя L/S-диапазона с аттенюатором

Параметр	Значение
Диапазон рабочих частот, МГц	от 300 до 2750
Количество каналов	1
Уровень входного сигнала, дБм, не более	0
Коэффициент усиления (K _у), дБ, не менее	47

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

55

Параметр	Значение
Регулировка K_u , дБ	от 0 до 30
Шаг регулировки K_u , дБ	1
Неравномерность АЧХ в полосе, дБ, не более	7
Неравномерность АЧХ в любой полосе 36 МГц, дБ, не более	0,5
КСВН по входу/выходу, не более	2,2:1 / 2,2:1
Коэффициент шума, дБ, не более	3,0
Тип РЧ соединителей	N(f), 50 Ом
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485 и Ethernet
Тип соединителя питания и контроля RS-485	DB-9F
Тип соединителя Ethernet	RJ-45
Ток потребления, А, не более	0,4
Напряжение питания постоянного тока, В	5 ±5%
Степень защищенности	IP43
Габаритные размеры, мм	(84 x 108 x 43) ±1
Масса, кг, не более	0,62

1.2.26 Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона

Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001 (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 39.

Основные технические данные делителя/сумматора 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001 приведены в таблице 30.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464318.003 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	56



Рисунок 39 – Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001

Таблица 30 - Основные технические данные Д/С 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, °С	от минус 40 до плюс 50
Температура хранения, °С	от минус 50 до плюс 60
Габаритные размеры (без соединителей) Д x Ш x В, мм	(52x52x22) ±1
Масса, кг, не более	0,2±5%

1.2.27 Сервер времени по стандарту NTP с Глонасс RTNTP-1A

Сервер времени по стандарту NTP с Глонасс RTNTP-1A предназначен для воспроизведения и хранения шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS с национальной шкалой

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

57

времени Российской Федерации UTC(SU), и последующего воспроизведения информации о текущем значении времени в различных форматах.

Сервер времени RTNTP-1A является малогабаритным сервером точного времени по стандарту NTP и обеспечивает доступ к текущему значению времени по одному каналу Ethernet 10BASE-T, 100BASE-TX или 1000BASE-T (опция).

Сервер времени RTNTP-1A имеет встроенный GPS/ГЛОНАСС приёмник, формирует выходной сигнал «1 Гц» (PPS), а также передаёт временную информацию по последовательному интерфейсу RS-485 в формате NMEA 0183, осуществляя эмуляцию GPS-модуля.

Сервер времени не требует внешнего ПО и работоспособен сразу после включения питания и входа в синхронизм.

Внешний вид сервера времени RTNTP-1A представлен на рисунке 40.



Рисунок 40 – Сервер времени по стандарту NTP с Глонасс RTNTP-1A

Основные технические данные сервера времени RTNTP-1A приведены в таблице 31.

Таблица 31 - Основные технические данные сервера времени RTNTP-1A

Наименование параметра	Номинальное значение, допуск, размерность
Поддерживаемые стандарты Ethernet	10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T (опция)
Протокол Ethernet	NTPv4 (RFC 5905)

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

58

Наименование параметра	Номинальное значение, допуск, размерность
Выход NMEA:	
Стандарт	NMEA 0183
Уровень сигнала	RS-485
Скорость передачи	9600 бод
Выход 1 Гц (1PPS):	
Уровень сигнала	3,3 В
Выходное сопротивление	50 Ом ±10%
Длительность импульса	100 мс
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации формируемой шкалы времени с национальной шкалой времени UTC(SU) по протоколу NTP на интерфейсе Ethernet в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS	±120 мкс
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульсного сигнала 1 Гц к национальной шкале времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS	±300 нс
Тип приёмника сигналов спутниковых навигационных систем	GPS/ГЛОНАСС/Galileo
Напряжение питания	9..30 В
Потребляемая мощность, не более	5 Вт (10 Вт с опцией 1000BASE-T)
Габаритные размеры	110x115x25 мм
Масса	0,2 кг

1.2.28 Сетевой коммутатор MikroTik CRS328-24P-4S+RM

Сетевой коммутатор MikroTik CRS328-24P-4S+RM является продвинутым управляемым L3-коммутатором с функциями маршрутизатора, работающим под управлением операционных систем RouterOS / SwOS с функцией двойной загрузки "Dual boot".

Коммутатор имеет 28 независимых коммутационных портов: 24 Ethernet-портов 1 Гбит, имеющих продвинутые возможности питания подключенных устройств PoE out стандартов 802.3af/at (PoE+) и Passive PoE с функциями автоопределения, а также 4 SFP+ (10 Гбит) порта для оптических соединений.

Внешний вид коммутатора представлен на рисунке 41.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

59



Рисунок 41 – Сетевой коммутатор MikroTik CRS328-24P-4S+RM

Основные технические данные коммутатора приведены в таблице 32.

Таблица 32 - Основные технические данные коммутатора

Наименование параметра	Номинальное значение, допуск, размерность
Тип устройства	Коммутатор
Общее количество портов	28
Количество LAN-портов	24
Количество комбо SFP портов	4
Размер таблицы MAC адресов	16000
Тип управления коммутатора	Уровень 3
Базовая скорость передачи данных	1000 Мбит/сек
Габаритные размеры	305 x 443 x 44 мм
Масса	4,35 кг

1.2.29 Асинхронный сервер (Преобразователь интерфейсов) RS/Ethernet 4 порта NPort 5410 w/adapter

Асинхронный сервер (Преобразователь интерфейсов) RS/Ethernet 4 порта NPort 5410 w/adapter представляет собой коммуникационное устройство, предоставляющее возможность управления приборами с последовательным интерфейсом RS-232 по сетям Ethernet TCP/IP.

NPort 5410 оснащен 4 портами DB9 «папа» для передачи данных по интерфейсу RS-232.

Внешний вид Асинхронного сервера представлен на рисунке 42.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

60



Рисунок 42 – Асинхронный сервер RS/Ethernet NPort 5410

Основные технические данные NPort 5410 приведены в таблице 33.

Таблица 33 - Основные технические данные NPort 5410

Наименование параметра	Номинальное значение, допуск, размерность
Общее количество портов	4
Количество портов Ethernet	1 x Ethernet 10/100 Base T(X) (разъем RJ45)
Тип разъема	RJ45 (8 конт.)
Сетевые протоколы	ICMP, IPv4, TCP, UDP, DHCP, BOOTP, Telnet, DNS, SNMP V1, HTTP, SMTP, Sntp, Rtelnet, ARP
Магнитная изоляция Ethernet-портов	1,5 кВ
Тип последовательных портов	RS-232
Скорость передачи данных	50 ~ 921600 бит/с
Рабочее напряжение	12 ~ 48 В пост.
Потребление тока	350 мА при 12 В
Габаритные размеры	158 x 103 x 33 мм
Масса	0,74 кг

1.2.30 Комплект режекторных фильтров

Режекторный фильтр 900 МГц ТИШЖ.468875.001, режекторный фильтр 1800 МГц ТИШЖ.468875.002 и режекторный фильтр 2100 МГц ТИШЖ.468875.003 предназначены для фильтрации шумов в тракте приема ВЧ-сигнала в диапазонах основных частот мобильной связи (900 МГц, 1800 МГц и 2100 МГц).

Внешний вид режекторных фильтров представлены на рисунках 43-45.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

61



Рисунок 43 – Режекторный фильтр 900 МГц ТИШЖ.468875.001



Рисунок 44 – Режекторный фильтр 1800 МГц ТИШЖ.468875.002



Рисунок 45 – Режекторный фильтр 2100 МГц ТИШЖ.468875.003

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Основные технические характеристики режекторных фильтров приведены в таблицах 34-36.

Таблица 34 - Основные технические данные режекторного фильтра 900 МГц

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	от 300 до 3000
Возвратные потери в диапазоне рабочих частот по входу/выходу, дБ, не более	минус 15 / минус 15
Диапазон полосы заграждения, МГц	от 940 до 1025
Вносимые потери в полосе заграждения, дБ, не менее	10,0
Тип соединителей	N(f), 50 Ом
Габаритные размеры (без соединителей) Д x Ш x В, мм	(78x42x22) ±1
Масса, кг, не более	0,2

Таблица 35 - Основные технические данные режекторного фильтра 1800 МГц

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	от 300 до 3000
Возвратные потери в диапазоне рабочих частот по входу/выходу, дБ, не более	минус 9 / минус 10
Диапазон полосы заграждения, МГц	от 1915 до 2100
Вносимые потери в полосе заграждения, дБ, не менее	10,0
Тип соединителей	N(f), 50 Ом
Габаритные размеры (без соединителей) Д x Ш x В, мм	(54x42x22) ±1
Масса, кг, не более	0,2

Таблица 36 - Основные технические данные режекторного фильтра 2100 МГц

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	от 300 до 3000
Возвратные потери по входу/выходу, дБ, не более	минус 7 / минус 8
Диапазон полосы заграждения, МГц	от 2235 до 2475
Вносимые потери в полосе заграждения, дБ, не менее	10,0
Тип соединителей	N(f), 50 Ом
Габаритные размеры (без соединителей) Д x Ш x В, мм	(50x42x22) ±1
Масса, кг, не более	0,2

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

63

2 Инструкция по монтажу и настройке изделия

2.1 Меры безопасности

2.1.1 При работе с изделием следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой, требования «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Приказ Минтруда РФ от 15.12.2020 №903Н), ПОТ РО-45-007-96 «Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах» и указания, изложенные в документации изготовителя оборудования, «Правил противопожарного режима в Российской Федерации» (Постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. №1479) и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

2.1.2 Монтаж АС-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, исключая прямую или косвенную подачу напряжения на них;

- устанавливать в аппаратуру вставки предохранителей, номинальные токи которых соответствуют величинам, указанным в ЭД на аппаратуру;

- не допускать переключение силовых кабелей под напряжением;
- после проведения осмотров и ремонта перед подачей напряжения на блоки изделия убедиться в том, что все работы закончены, и включение питающих напряжений не повлечет поражение людей электрическим током или повреждение аппаратуры;

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

2.1.4 Средствами защиты обслуживающего персонала являются предохранительные приспособления и инструменты с изолированными рукоятками, временные и постоянные ограждения, спецодежда, электрическая и механическая

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

64

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

2.1.6 Обслуживающему персоналу запрещается:

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

2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия

2.2.1 Монтаж изделия

Монтаж АС-1,8 выполняется в следующей последовательности:

- 1) Выбрать относительно ровную площадку для развертывания изделия и разместить на ней транспортировочные кейсы.
- 2) Открыть транспортировочные кейсы АС-1,8 и извлечь из них оборудование.
- 3) Установить и зафиксировать четыре опорные лапы кейса №1, как показано на рисунке 46.

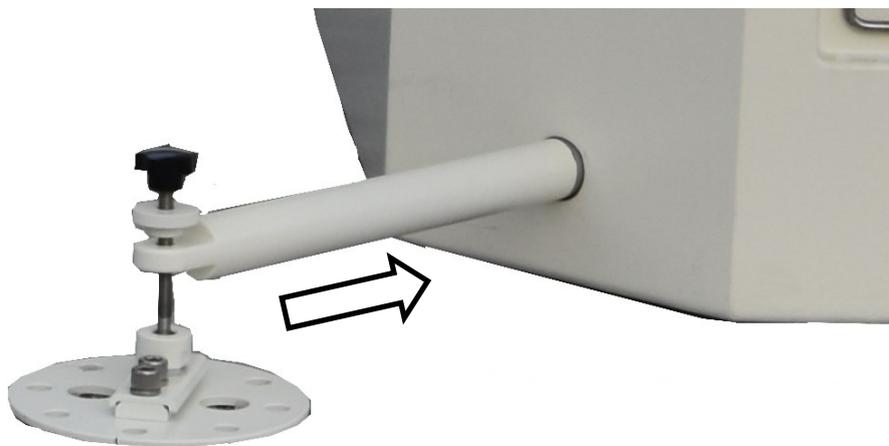


Рисунок 46 – Установка опорной лапы

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист
65

4) Установить поверх кейса №1 - кейс №2 и зафиксировать на четыре замка-захвата как показано на рисунке 47.



Рисунок 47 – Установка кейсов АС-1,8

5) Собрать антенну в соответствии с порядковыми номерами на центральной части рефлектора. Антенна состоит из 6 лепестков, каждый из которых фиксируется шестью замками-захватами с последующим лепестком.



Рисунок 48 – Сборка антенны 1,8 м

6) Собрать направляющие держателя облучателя.

7) Установить направляющие держателя облучателя в четыре посадочных места на рефлекторе антенны и зафиксировать винтами с рукоятками, как показано на рисунке 49.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

66

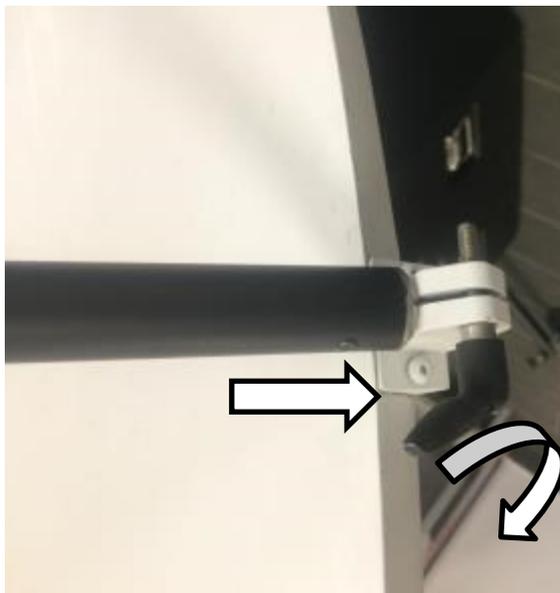


Рисунок 49 – Установка направляющих облучателя - тяг

8) Установить тяги на кольцо держателя облучателя, как показано на рисунке 50.

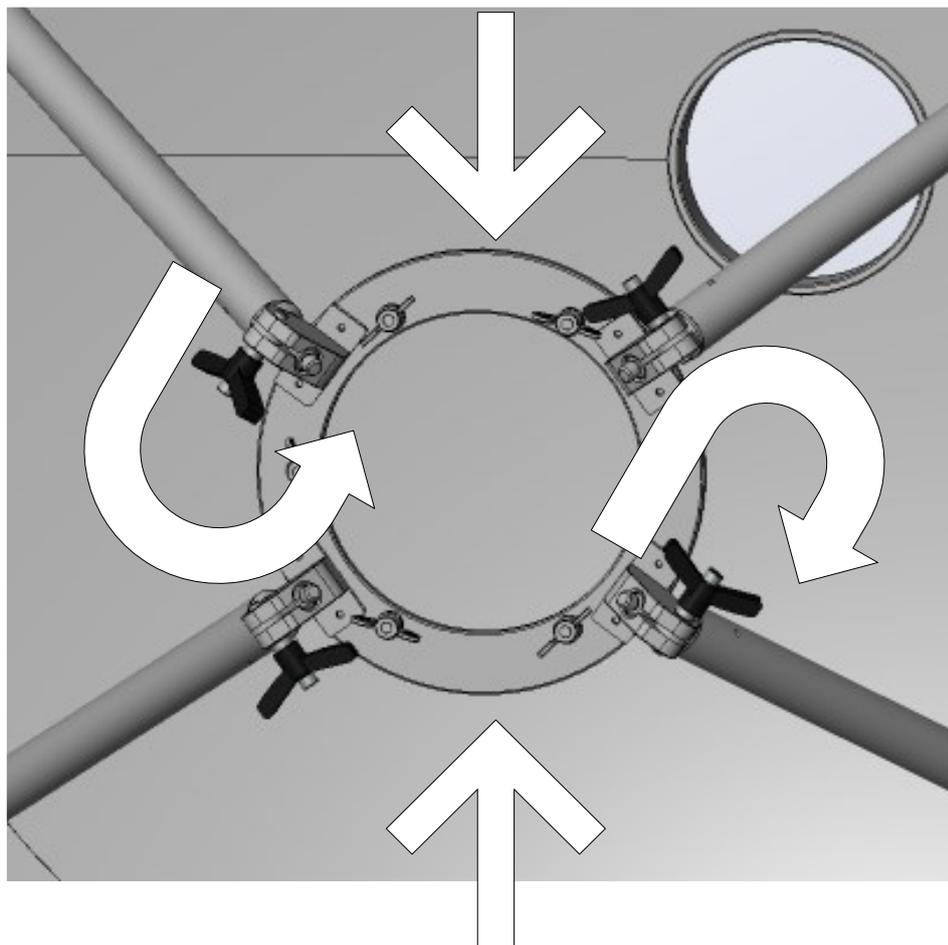


Рисунок 50 – Установка кольца ОУ

9) Установить штатными винтами кольца зажим облучателя с ОУ, как показано на рисунке 51.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист
67

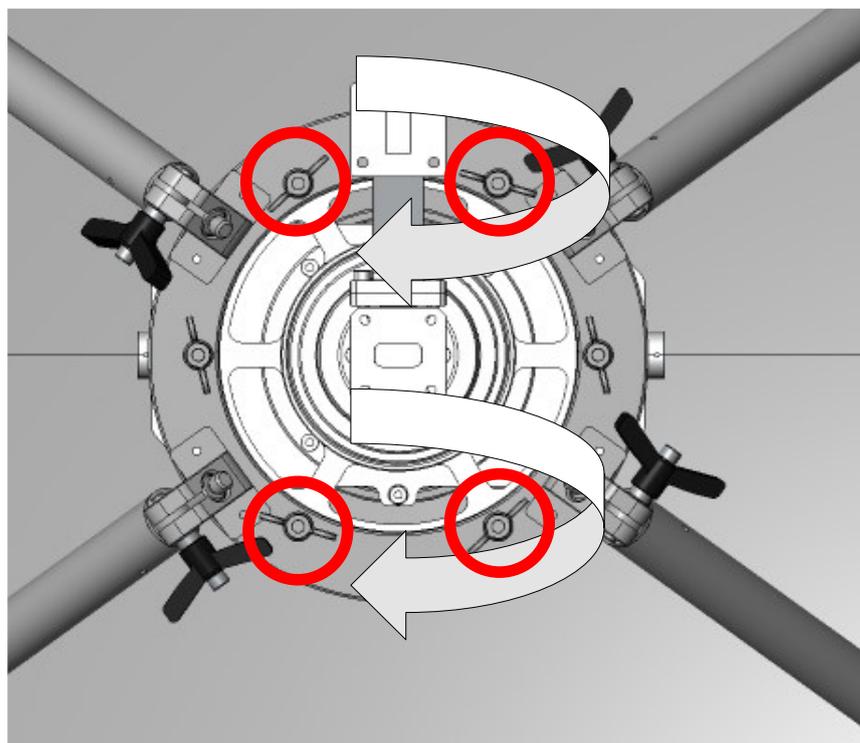


Рисунок 51 – Фиксация ОУ

10) При использовании ОУ круговой поляризации с моноимпульсом направляющие держателя облучателя на рефлектор не устанавливать, пункты 7-9 пропустить (см. рис. 52).

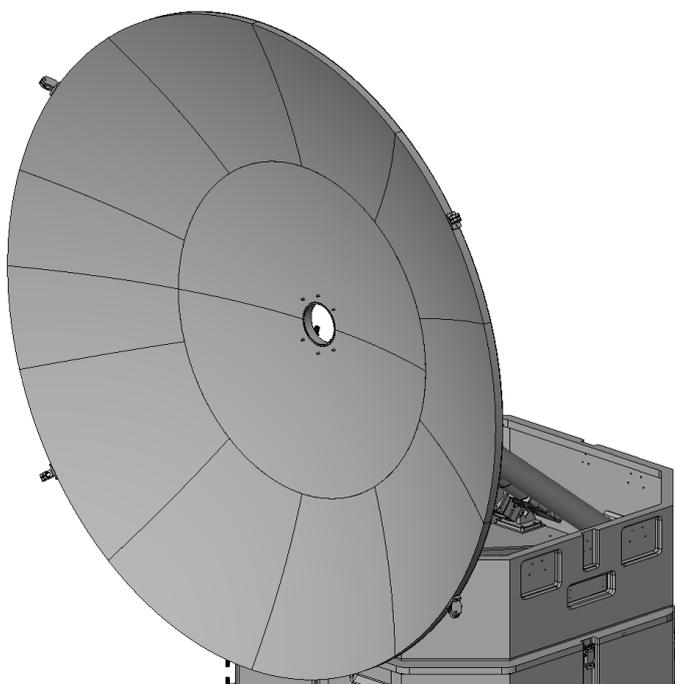


Рисунок 52 – Положение антенны при установке ОУ круговой поляризации с моноимпульсом

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист
68

11) Установить ОУ круговой поляризации с моноимпульсом на штатное место по центру рефлектора, как показано на рисунке 53. Совместить шесть резьбовых отверстий в фланце ОУ с шестью отверстиями в центральном сегменте рефлектора.

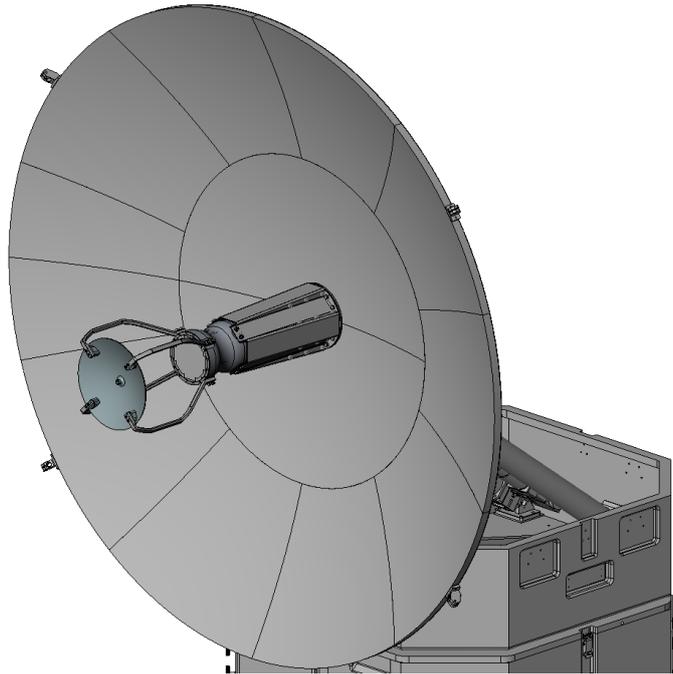


Рисунок 53 – Фиксация ОУ

12) Затянуть шесть винтов, фиксирующих ОУ на рефлекторе, с обратной стороны рефлектора, как показано на рисунке 54 (внешний вид винтов крепления ОУ может отличаться от представленного на рисунке).

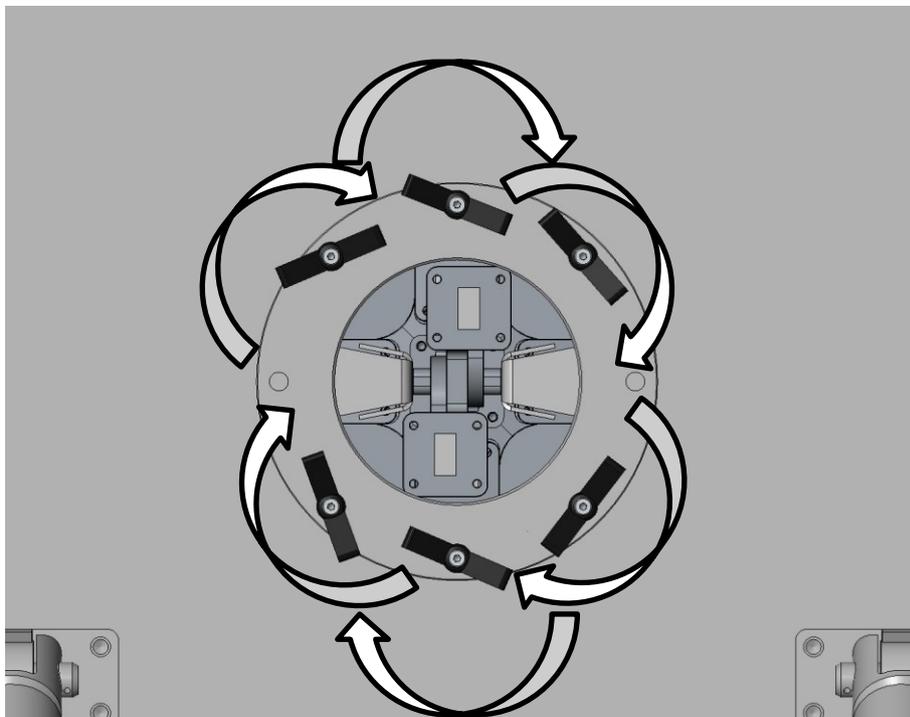


Рисунок 54 – Фиксация ОУ

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТИШЖ.464318.003 РЭ				Лист
				69

13) Установить LNB на ОУ.

14) При выборе ОУ с линейной поляризацией подключить кабель к ДУП ОУ и кабель электродвигателя ОУ, согласно схеме электрической [3].

15) Подключить радиочастотные кабели к LNB.

16) Подключить магистральные кабели: управление, питание, радиочастотные к переходным панели кейса №2 согласно схеме электрической [3].

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

17) Подать напряжение электропитания.

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

2.2.2 Демонтаж изделия

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464318.003 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	70

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Обслуживающий персонал должен иметь образование не ниже среднетехнического 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 ведомости [2], прошедшие обучение и сдавшие зачет по правилам эксплуатации и технического обслуживания аппаратуры изделия и допущенные к самостоятельной работе установленным порядком.

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

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

3.2 Подготовка изделия к использованию

3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

3.2.1.1 Электропитание изделия осуществляется от сети переменного тока с напряжением питания 220 В, являющимся опасным для жизни, поэтому при подготовке изделия к работе обслуживающий технический персонал должен строго соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего РЭ.

3.2.2 Подготовка изделия к работе

Настройка системы производится после монтажа АС на месте монтажа при первоначальном включении АС-1,8 или после проведения технологических работ (при необходимости).

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

Настройка системы должна производиться в следующем объеме и последовательности:

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

71

- 1) проверка правильности монтажа АС-1,8
- 2) проверка настроек интерфейса обмена
- 3) первичная проверка работоспособности
- 4) первичное конфигурирование системы
- 5) калибровка ОУ линейной поляризации
- 6) юстировка и привязки шкал ДУП антенны к истинному направлению

3.2.2.1 Проверка правильности монтажа АС-1,8

Проверка правильности монтажа АС-1,8 производится сравнением конфигурации смонтированного АС-1,8 с РҚД [3-4].

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

3.2.2.2 Настройка интерфейса обмена

Подать напряжение электропитания 220 В на оборудование АС-1,8.

Проверить сетевые настройки АРМ и комплекса в целом. Заводские сетевые настройки приведены в таблице 37.

Таблица 37– Заводские сетевые настройки изделия

Наименование оборудования	Сетевой адрес
АРМ	192.168.127.1(рекомендуется)
преобразователь интерфейсов NPort 5450-T	192.168.127.254

Управление блоками осуществляется через преобразователь интерфейсов NPort 5450-T по интерфейсу RS-485. Параметры портов управления преобразователь интерфейсов NPort 5450-T приведены на рисунке 55.

Serial Settings								
	Alias	Baud rate	Data bits	Stop bits	Parity	FIFO	Flow ctrl	Interface
Port 1	BUFR	115200	8	2	None	Enable	None	RS-485 2Wire

Рисунок 55 – Параметры портов управления преобразователя интерфейсов NPort 5450-T

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

В случае соответствия вышеизложенной конфигурации интерфейса обмена оборудования АС-1,8, считать настройку правильной.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

72

3.2.2.3 Первичная проверка работоспособности

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

Первичная проверка работоспособности производится в следующем порядке:

- включить электропитание блоков, входящих в состав системы.
- включить АРМ и проконтролировать корректную загрузку программного обеспечения.
 - в СПО проконтролировать считывание данных (наличие обмена) с аппаратурой – БУПР-А, блок ВЧ и коммутации;
 - в режиме «Ручной» произвести перемещение антенны влево и вправо в азимутальной плоскости, визуально проконтролировать корректное перемещение антенны (в заданном направлении), проконтролировать корректное считывание данных от ДУП АЗ (перемещение может задаваться из окна СПО)

3.2.2.4 Первичное конфигурирование системы

При первичном конфигурировании системы необходимо произвести следующие настройки:

- установить значения программных КВ по АЗ:
 - левый – на значение «-170», регистр №18.
 - правый – на значение «+170», регистр №19.
- установить значения программных КВ по УГМ:
 - нижний – на значение «5», регистр №20.
 - верхний – на значение «90», регистр №21.
- установить значения программных КВ по ПОЛ:
 - в минус – на значение «-90», регистр №22.
 - в плюс – на значение «+90», регистр №23.

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

Примечание: значение ограничения программных концевиков выставляется программно и может отличаться от описанной выше конфигурации.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист
73

3.2.2.5 Калибровка ОУ линейной поляризации

При установке на антенную систему или смене ОУ с электромеханической подстройкой поляризации необходимо проводить калибровку.

3.2.2.6 Юстировка и привязки шкал ДУП антенны к истинному направлению

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

3.2.2.7 Калибровка ДУП по спутнику

Калибровка ДУП по спутнику выполняется в следующей последовательности:

- 1) Убедиться с помощью измерительных устройств, что опорно-поворотное устройство (ОПУ) антенны установлено вертикально с точностью не хуже 0.1 диаграммы направленности антенны.
- 2) В качестве измерительных устройств могут быть использованы уровни, инклинометры и другие измерительные средства с требуемой точностью.
- 3) Навести антенну на максимум сигнала КА с известным углом места.
- 4) Вычислить и записать значение уставки по углу места (регистр 12) так чтобы показания ДУП по углу места соответствовали известному углу места для выбранного КА.
- 5) Скорректировать значение парковочного угла (регистр №86) в соответствии со смещение абсолютного угла места антенны.
- 6) Юстировка по спутнику окончена.

3.3 Использование изделия

3.3.1 При использовании изделия, электропитание которого осуществляется от сети переменного тока с напряжением питания 220 В, являющимся опасным для жизни, обслуживающий технический обслуживающий персонал должен строго соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего РЭ.

3.3.2 Использование изделия заключается в его применении в интересах решения задач по назначению согласно п. 1.1.1 и поддержании готовности оборудования АС-1,8 к наведению антенны на КА в любом из предусмотренных режимов работы.

В процессе использования изделия необходимо проводить:

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

74

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

3.4 Возможные аварии и неисправности

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

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

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

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

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

3.4.6 Вышедший из строя блок (устройство) из состава изделия ремонту на месте эксплуатации не подлежит и должен быть заменен на исправный из состава ЗИП. Неисправный блок после проведения предварительного определения дефекта согласно их ЭД, указанной в ссылочных документах в конце настоящего РЭ, должен направляться предприятию-изготовителю или поставщику в таре предприятия-изготовителя вместе с сопроводительными документами (в соответствии с договором на поставку изделия).

3.5 Действия в экстремальных условиях

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

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

75

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

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464318.003 РЭ					Лист
										76
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

77

4.2 Меры безопасности

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

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

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

в) запрещается:

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

4.3 Порядок технического обслуживания

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

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

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

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

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

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

78

4.3.5 Ежедневное ТО необходимо проводить при сдаче смены дежурными операторами. Полугодовое и годовое техническое обслуживание рекомендуется проводить при смене сезона (зима-лето и лето-зима). Полугодовое ТО рекомендуется совмещать с ежемесячным ТО, а годовое ТО – с полугодовым.

4.3.6 ЕТО, проводимое на работающем изделии, предусматривает:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

79

- выполнение работ в объеме ежемесячного ТО-1;
- проверка комплектности изделия согласно формуляру [1];
- 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 и промывке оборудования необходимо:

- удалить чистой ветошью пыль со всей аппаратуры снаружи;
- провести контроль состояния и очистку (при необходимости) вентиляторов аппаратуры с применением пылесоса.

При проверке разъемов необходимо особое внимание обратить на состояние герметизации и плотность затяжки всех разъемов с резьбовым соединением, на целостность, отсутствие механических повреждений. При необходимости подтянуть гайки разъемов.

Результаты проведения ТО-2 (полугодовое, годовое) записывают в аппаратный журнал проведения ТО изделия в целом.

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

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

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

4.3.11 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 38.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464318.003 РЭ	Лист
						80

Таблица 38 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Смазка ЦИАТИМ-201, Литол-24, либо аналог, г	250
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м ²	10
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	5
Лента герметизирующая 19x0,75 мм EPR S/AMAL TAPE 10 м, шт.	5
Стяжка CV-250, шт.	100
Салфетки чистящие влажные в тубе (100 шт.) для лицевых панелей блоков, туба	2

Приведенные в таблице 38 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация

4.4.1 Консервация.

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

При консервации необходимо:

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

4.4.2 Упаковка.

4.4.2.1 Упаковку производить в следующей последовательности:

- блоки уложить в полиэтиленовые чехлы;

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

81

- упакованные в чехлы блоки уложить в упаковочную тару;
- магистральные кабели из состава комплекта ТИШЖ.685694.116 смотать в бухты и уложить в кейс №5, кабели от ПП2 до ОУ из состава комплекта ТИШЖ.685694.116 увязать лентами и уложить в упаковочную тару.

4.4.3 Расконсервация.

4.4.3.1 Расконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

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

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

4.4.4 Переконсервация.

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

4.4.4.2 Переконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- произвести расконсервацию в соответствии с указаниями п. 4.4.3 настоящего РЭ;
- произвести упаковку.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

82

5 Текущий ремонт

5.1 АС-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 Заказчика.

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

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

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

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

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

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

5.7 После установки исправного блока, устройства (нового или прошедшего ремонт) взамен вышедшего из строя необходимо проверить работоспособность изделия в соответствии с настоящим РЭ.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

83

6 Хранение

6.1 Подготовка к хранению

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

6.1.2 При постановке на хранение изделия необходимо:

- произвести контрольное обслуживание изделия в соответствии с п. 4.3.8 настоящего РЭ;
- произвести консервацию и упаковку блоков изделия в соответствии с пп. 4.4.1 и 4.4.2;
- сдать упаковки изделия на склад.

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

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

6.2 Условия хранения

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

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

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

6.2.3 АС-1,8 сохраняет свои технические и эксплуатационные характеристики при хранении в складских условиях в упакованном виде при следующих параметрах окружающей среды:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70°С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при плюс 25 °С.

6.2.4 После длительного хранения оборудования изделия (не менее одного года в пределах срока сохраняемости изделия) рекомендуется провести его монтаж и контроль работоспособности согласно настоящего РЭ.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

84

7 Транспортирование

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

7.2 Автомобильным, 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 60 до плюс 70°C.

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

7.4 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.464318.003 РЭ

Лист

85

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.464318.003 РЭ

Лист

86

Приложение А

(справочное)

Протокол информационно-логического взаимодействия между Блоком управления приводами БУПР-А и устройством управления

А.1 Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной. Организация сети: ведущий - УУ, ведомый - ВUA-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 ВUA-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 ВUA-DCAB. Адрес 0 является запрещенным для ВUA-DCAB

А.2 Структура посылки

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

Таблица А.1

Поле	START	ADR_1	ADR_2	DATA	CRC	STOP
Кол-во байт	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 А.6.

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

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

87

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.

А.3 Типы и структура запросов (поле DATA)

А.3.1 Команда на чтение регистра

Таблица А.2

	Команда «Чтение регистра»	Номер регистра
Байт	0x03	0xНННН
Размер	1 байт	2 байта

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра;

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

А.3.2 Ответ на команду чтения регистра

Таблица А.3

	Команда «Ответ на чтение регистра»	Номер регистра	Данные из регистра
Байт	0x04	0xНННН	Data_from_Registr
Размер	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.

А.3.3 Команда на запись регистра

Таблица А.4

	Команда «Запись регистра»	Номер регистра	Данные в регистр
Байт	0x05	0xНННН	Data_In_Registr
Размер	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)

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

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

А.3.4 Ответ на команду записи

Таблица А.5

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

Где: 0x06 – код команды ответ на запись регистра

0хНННН – номер регистра

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

Примечание: Порядок следования байтов – младший бат передается первым.

А.4 Сообщения об ошибках обмена

При ошибках обмена ВUA-DCAB высылает пакет со следующей структурой поля

DATA

Таблица А.6

	Команда «Признак ошибки»	Код ошибки
Байт	0x0A	0хНННН
Размер	1 байт	2 байта

Где: 0x0A – признак ошибки

0хНННН – код ошибки

Таблица А.7 – Перечень кодов ошибок

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	Подп. и дата

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

89

А.5 Регистры BUA-DCAB

Таблица А.8

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

90

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

			<p>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 АС (равен 0, если антенна выполняет прокачку – находится в движении, равен 1, если антенна обрабатывает 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</p> <p>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</p> <p>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</p>	
--	--	--	--	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

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

		<p>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</p> <p>Байт 6 – режимы работы ВUA-DCAB (тип unsigned char) 0- ручной режим 1– режим Целеуказание 1 (с минимизацией времени прибытия в точку и стопом в точке) 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</p> <p>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)</p>	
--	--	---	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

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

			<p>Установленные значения целеуказаний</p> <p>Байты 25-28 - значение ЦУ по АЗМ</p> <p>Байты 29-32 - значение ЦУ по УГМ</p> <p>Байты 33-36 - значение ЦУ по поляризатору (значения передаются в градусах, тип float 4 байта)</p> <p>Байты 37-38 - Уровень аналогового сигнала наведения,</p> <p>в отчетах АЦП (тип unsigned char)</p> <p>Байты 39-79 – Регистр R0 от БИНС (40 байт) (см. Протокол обмена с БИНС) + время+дата</p> <p>Регистр состояния короткой IMU BINS</p> <p>Байт 0 – аппаратные аварии IMU BINS (тип unsigned char) (0-нет, 1-установлена)</p> <p>Бит 0 – Флаг общей аварии</p> <p>Бит 1 – АВАРИЯ: невалидный ключ</p> <p>Бит 2 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти</p> <p>Бит 3 – АВАРИЯ приемника GPS/GLONASS – нет данных от приемника</p> <p>Бит 4-7 – резерв</p> <p>Байт 1 – статус IMU BINS (тип unsigned char) (0- нет, 1-установлена)</p> <p>Бит 0 – температура гироскопа (0-в допуске, 1-вне допуски)</p> <p>Бит 1 – признак калибровки гироскопа</p> <p>Бит 2 – признак калибровки акселерометра</p> <p>Бит 3 – признак калибровки магнитометра</p> <p>Бит 4 – признак валидности данных от GPS/GLONASS (0-не валидны, 1 –валидны)</p> <p>Бит 5 – признак прогрева акселерометра (0-нет прогрева, 1-прогрев завершен)</p> <p>Бит 6-7 – резерв</p> <p>Байты 2-5 - широта по GPS</p> <p>Байты 6-9 - долгота по GPS</p> <p>Байты 10-13 - крен</p> <p>Байты 14-17- тангаж</p> <p>Байты 18-21 - курс</p> <p>Байт 22- количество принимаемых навигационных КА</p> <p>Байты 23-33 - время от GPS (строка, 10 байт)</p>	
--	--	--	--	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

93

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

			<p>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)</p> <p>Байты 137-162 – Регистр состояния ПСН (25 байт) (см. Протокол обмена с ПСН SDR WDD4) Байт 0 – статус 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 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</p>	
--	--	--	--	--

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

94

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

			<p>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</p> <p>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</p>	
	1	R	Регистр индикатора BUA-DCAB Содержит 48 байтов индикатора BUA-DCAB	48
	2	R	Регистр состояния BUA-DCAB+Регистр индикатора BUA-DCAB Содержит байты регистра состояния и 48 байтов индикатора BUA-DCAB	R0+R1
	3	R/W	Регистр кнопок BUA-DCAB (тип unsigned char) 0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP	1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

95

			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	
	4	R	Зарезервировано	0
ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ ВUA-DCAB				
	5	R/W	Байт 0 Включение режима работы ВUA-DCAB 0– ручной режим 1– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 1 2– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 2 3– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 3 4– режим АС1 5– режим АС2 6– режим АС3 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 ВUA-DCAB При чтении содержит битовую структуру текущих аварий ВUA-DCAB Бит 0-Концевик АЗИМУТ левый Бит 1-Концевик АЗИМУТ правый Бит 2-Концевик УГМ нижний Бит 3-Концевик УГМ верхний 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	4

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

96

			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 Пороговый уровень сигнала для включения режима автосопровождения (Задается в отсчетах АЦП) Тип unsigned short (0-65535)	2

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

97

	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 Максимально допустимая скорость привода УГМ	2

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

98

			(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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

99

	38	R	Зарезервировано	-
	39	R/W	Байт 0 Инверсия угла по АЗМ (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
	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 Kp ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	45	R/W	Байты 0-3 Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	46	R/W	Байты 0-3 Дифференциальный коэффициент Kd ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

	47	R/W	Байты 0-3 Пропорциональный коэффициент Кр ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	4
	48	R/W	Байты 0-3 Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	4
	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 Кр 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	1

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

101

			0 – режим «Местное управление» 1 – режим «Удаленное управление» 2 – режим «Местное+Удаленное управление» Тип unsigned char (0-255)	
	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) ВНИМАНИЕ: Запись в этот регистр переводит BUA-DCAB в режим РУЧНОЙ	1
	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:	1

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

102

			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	
	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: Запись в этот регистр переводит BUA-DCAB в режим РУЧНОЙ	1
	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

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

103

	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 (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	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 ВUA-DCAB При чтении содержит битовую структуру журнала аварий ВUA-DCAB соответствующую регистру R9	4

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

104

			При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии BUA-DCAB Тип unsigned long (4 байта)	
	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] Значение угла по УГМ на которое «паркуется» антенна при закрытии зеркала	4
	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

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист
105

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 (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
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

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

106

	1002	W	Комплексный регистр включения режима ЦУЗ (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 Тип unsigned char (0-255) (режим включается фактом записи значения в регистр)	4
	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.	1

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

107

			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)	
	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

А.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;
}

```

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

108

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

					ТИШЖ.464318.003 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		109

Приложение Б

(справочное)

Протокол информационно-логического взаимодействия между контроллером моноимпульсного наведения Блока системы наведения и устройством управления

Б.1 Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной. Организация сети: ведущий - УУ, ведомый - КМН. 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 КМН программируются. Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным и может применяться только в пакете от УУ. Пакеты с адресом 0xFF, воспринимаются всеми КМН. Адрес 0 является запрещенным для КМН.

Б.2 Структура посылки

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

Таблица А.1

Поле	START	ADR_1	ADR_2	ID	DATA	CRC	STOP
Кол-во байт	2 байта	1 байт	1 байт	4 байта	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 ID – идентификатор. Содержит 4 байта.

В ответном пакете содержатся 4 байта, которые были присланы в запросном пакете.

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

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.464318.003 РЭ

Лист

110

Поле CRC – контрольная сумма по полям START, ADR_1, ADR_2, DATA пакета. Алгоритм вычисления контрольной суммы приведен в разделе Б.7.

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.

Б.3 Типы и структура запросов (поле DATA)

Типы и структура запросов аналогичны приведенным в разделе А.3 приложения А.

Б.4 Сообщения об ошибках обмена

При ошибках обмена КМН высылает пакет со следующей структурой поля DATA

Таблица Б.1

	Команда «Признак ошибки»	Код ошибки
Байт	0x0A	0хНННН
Размер	1 байт	2 байта

Где: 0x0A – признак ошибки

0хНННН – код ошибки

Таблица Б.2 – Перечень кодов ошибок

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

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

111

Б.5 Регистры КМН

Таблица Б.3

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ				
	0	R	Регистр состояния КМН Байт 0 – аппаратные аварии КМН (тип unsigned char) (0 – норма, 1 - авария) Бит 0 – Флаг общей аварии Бит 1 – Зарезервировано Бит 2 – Зарезервировано Бит 3 – Вариант исполнения КМН 0- Вариант исполнения – с управлением коаксиальным переключателем поляризации в приемном суммарном канале 1- Вариант исполнения – без управления коаксиальным переключателем поляризации в приемном суммарном канале Вариант исполнения КМН с управлением коаксиальным переключателем поляризации в приемном суммарном канале Бит 4 – Авария переключателя поляризации АСК1 0-нет аварии 1-авария Бит 5 – Авария переключателя поляризации АСК2 0-нет аварии 1-авария Вариант исполнения без управления коаксиальным переключателем поляризации в приемном суммарном канале Бит 4 – зарезервировано Бит 5 – зарезервировано Бит 6 – АВАРИЯ: отказ FLASH КМН Бит 7 – Зарезервировано Байт 1 – Аварии обмена приемников по SPI Бит 0 – Авария обмена по SPI приемника суммарного канала 0-нет аварии 1-авария Бит 1 – Авария обмена по SPI приемника разностного канала АЗМ1 0-нет аварии	55

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

112

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

			<p>1-авария Бит 2 – Авария обмена по SPI приемника разностного канала АЗМ 2 0-нет аварии 1-авария Бит 3 – Авария обмена по SPI приемника разностного канала УГМ1 0-нет аварии 1-авария Бит 4 – Авария обмена по SPI приемника разностного канала УГМ2 0-нет аварии 1-авария Бит 5,6,7 – зарезервировано Байт 2 – Аварии приемников SDR Бит 0 – Авария приемника суммарного канала 0-нет аварии 1-авария Бит 1 – Авария приемника разностного канала АЗМ1 0-нет аварии 1-авария Бит 2 – Авария приемника разностного канала АЗМ 2 0-нет аварии 1-авария Бит 3 – Авария приемника разностного канала УГМ1 0-нет аварии 1-авария Бит 4 – Авария приемника разностного канала УГМ2 0-нет аварии 1-авария Бит 5,6,7 – зарезервировано</p> <p>Байт 3 – Аварии обмена приемников по COM- портам Бит 0 – Авария обмена по COM-порту приемника суммарного канала 0-нет аварии 1-авария Бит 1 – Авария обмена по COM-порту приемника разностного канала АЗМ1 0-нет аварии</p>	
--	--	--	---	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

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

			<p>1-авария Бит 2 – Авария обмена по COM-порту приемника разностного канала АЗМ 2 0-нет аварии 1-авария Бит 3 – Авария обмена по COM-порту приемника разностного канала УГМ1 0-нет аварии 1-авария Бит 4 – Авария обмена по COM-порту приемника разностного канала УГМ2 0-нет аварии 1-авария Бит 5,6,7 – зарезервировано</p> <p>Байт 4 – Аварии приемников, принятые по сом- порту Бит 0 – Авария приемника суммарного канала 0-нет аварии 1-авария Бит 1 – Авария приемника разностного канала АЗМ1 0-нет аварии 1-авария Бит 2 – Авария приемника разностного канала АЗМ 2 0-нет аварии 1-авария Бит 3 – Авария приемника разностного канала УГМ1 0-нет аварии 1-авария Бит 4 – Авария приемника разностного канала УГМ2 0-нет аварии 1-авария Бит 5,6,7 – зарезервировано</p> <p>Байт 5 – Статус Бит 0 – Текущая поляризация суммарного канала 0-левая 1-правая Бит 1 – Авария приемника разностных каналов 0-левая 1-правая</p>	
--	--	--	--	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

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

		<p>Бит 2 – Признак сигнала (0 – ниже порога, 1 выше порога)</p> <p>Бит 3 – Признак захвата сигнала по АЗМ 0 – нет захвата (вне зоны), 1 – захват (в зоне)</p> <p>Бит 4 – Признак захвата сигнала по УГМ 0 – нет захвата (вне зоны), 1 – захват (в зоне)</p> <p>Бит 5,6,7 – зарезервировано</p> <p>Байты 6-9 Уровень сигнала в суммарном канале, дБм (тип float32)</p> <p>Байты 10-13 разм – нормированный разностный сигнал АЗМ1- АЗМ2 (тип float 4 байта)</p> <p>Байты 14-17 ругм – нормированный разностный сигнал УГМ1- УГМ2 (тип float 4 байта)</p> <p>Байты 18-21 Уровень сигнала в суммарном канале, дБм (тип float32)</p> <p>Байты 22-25 Уровень сигнала в канале АЗМ1, дБм (тип float32)</p> <p>Байты 26-29 Уровень сигнала в канале АЗМ2, дБм (тип float32)</p> <p>Байты 30-33 Уровень сигнала в канале УГМ1, дБм (тип float32)</p> <p>Байты 34-37 Уровень сигнала в канале УГМ2, дБм (тип float32)</p> <p>Байты 38-52 Статус ПСН-Сум (15 байт регистра R0) (описание байтов – см. протокол обмена с приемником ПСН SDR)</p> <p>Байт 0 – статус ПСН (тип unsigned char)</p> <p>Бит 0 – Флаг общей аварии 0 – нет</p>	
--	--	---	--

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

115

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

			<p>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 1 – установлена Бит 5 – Признак «Перегрузка сигналом» 0 – нет 1 – установлен Бит 6 – Признак «Обнаружение сигнала маяка» 0 – нет 1 – установлен Бит 7 – Признак «Аттенюатор 20 дБ» 0 –выключен 1 – включен Байты 1-4 Входная частота настройки приемника, кГц Значения от 950000 до 2175000 (тип unsigned long) Байты 5-6 Номер частотной позиции в спектре с максимальной мощностью (значения от 0 до 2048) (тип unsigned short 2 байта) Байты 7-8 Полоса фильтра в дискретях FFT диапазон значений от 1 до 500 (тип unsigned short 2 байта) Байт 9 Программный аттенюатор Значения от 0 до 40 дБ тип unsigned char 1 байт Байт 10 Длина FFT 0 – 64 1 – 256 2 – 1024 3 – 4096 тип unsigned char 1 байт</p>	
--	--	--	--	--

ТИШЖ.464318.003 РЭ

			<p>Байты 11-14 Уровень принимаемого сигнала, дБм (тип float 4 байта)</p> <p>Байты 53-67 Статус ПСН-Разностного АЗМ1 (15 байт регистра R0) (описание байтов – см. протокол обмена с приемником ПСН SDR)</p> <p>Байты 68-82 Статус ПСН-Разностного АЗМ2 (15 байт регистра R0) (описание байтов – см. протокол обмена с приемником ПСН SDR)</p> <p>Байты 83-97 Статус ПСН-Разностного УГМ1 (15 байт регистра R0) (описание байтов – см. протокол обмена с приемником ПСН SDR)</p> <p>Байты 98-112 Статус ПСН-Разностного УГМ2 (15 байт регистра R0) (описание байтов – см. протокол обмена с приемником ПСН SDR)</p>	
	1	R	зарезервировано	-
	2	R	зарезервировано	-
	3	R/W	зарезервировано	-
	4	R/W	<p>Вариант исполнения КМН</p> <p>0- Вариант исполнения – с управлением коаксиальным переключателем поляризации в приемном суммарном канале</p> <p>1- Вариант исполнения – без управления коаксиальным переключателем поляризации в приемном суммарном канале</p> <p>(тип unsigned char)</p>	1
ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ КМН				
	5	R/W	<p>Байт 0 ПОЛЯРИЗАЦИЯ по приему в суммарном канале</p> <p>Управление переключением поляризации приемного суммарного канала сигналов</p> <p>0-левая</p> <p>1-правая</p> <p>Чтение – считывается текущее состояние</p> <p>Запись –переводится в заданное состояние</p>	1

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

117

			Примечание: Для исполнения КМН 0 этот регистр управляет переключением поляризации в облучателе Для исполнения КМН 1 этот регистр не управляет переключением поляризации в облучателе. Поляризация в облучателе в этом случае переключается через отдельный контроллер поляризации (тип unsigned char)	
	6	R/W	Байты 0-1 Глубина фильтра по сигналу (для суммарного и нормированных разностных каналов) (от 0 до 500) Тип unsigned short (0-65535)	2
	7-8	-	зарезервировано	-
	9	R/W	Байты 0-3 Текущие аварии КМН При чтении содержит битовую структуру текущих аварий КМН Бит 0- Ошибка FLASH-памяти Бит 1-Невалидный ключ Бит 2- Авария нет связи с ПСН-Сум по SPI Бит 3- Авария нет связи с ПСН-А3М1 по SPI Бит 4- Авария нет связи с ПСН-А3М2 по SPI Бит 5- Авария нет связи с ПСН-УГМ1 по SPI Бит 6- Авария нет связи с ПСН-УГМ2 по SPI Бит 7- Авария ПСН-Сум по SPI Бит 8- Авария ПСН-А3М1 по SPI Бит 9- Авария ПСН-А3М2 по SPI Бит 10- Авария ПСН-УГМ1 по SPI Бит 11- Авария ПСН-УГМ2 по SPI Бит 12- Авария нет связи с ПСН-Сум по сом-порту Бит 13- Авария нет связи с ПСН-А3М1 по сом-порту Бит 14- Авария нет связи с ПСН-А3М2 по сом-порту Бит 15- Авария нет связи с ПСН-УГМ1 по сом-порту Бит 16- Авария нет связи с ПСН-УГМ2 по сом-порту Вариант исполнения КМН 0 Бит 17 – Авария переключателя поляризации АСК1 0-нет аварии 1-авария	8

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

118

			Бит 18 – Авария переключателя поляризации АСК2 0-нет аварии 1-авария Вариант исполнения КМН 1 Бит 17– зарезервировано Бит 18 – зарезервировано Бит 19- Авария ПСН-Сум Бит 20- Авария ПСН-А3М1 Бит 21- Авария ПСН-А3М2 Бит 22- Авария ПСН-УГМ1 Бит 23- Авария ПСН-УГМ2 При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии КМН (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!) Тип unsigned long (4 байта)	
	10-13	-	зарезервировано	-
	14	R/W	Байт 0-3 Сдвиг по уровню для разностного канала А3М, дБ Тип float	4
	15	R/W	зарезервировано	-
	16	R/W	Байт 0-3 Сдвиг по уровню для разностного канала УГМ, дБ Тип float	4
	17	R/W	зарезервировано	-
	18	R/W	Байты 0-3 Порог по зоне захвата А3М (тип float 4 байта)	4
	19	R/W	Байты 0-3 Порог по зоне захвата УГМ (тип float 4 байта)	4
	20	R/W	Байты 0-3 Порог по уровню суммарного сигнала (тип float 4 байта)	4
	21	R/W	Байты 0-3 Гистерезис по порогу по уровню суммарного сигнала (тип float 4 байта)	4
	22	R/W	Байты 0-3 Гистерезис по порогу по зоне А3М (тип float 4 байта)	4
	23	R/W	Байты 0-3 Гистерезис по порогу по зоне УГМ (тип float 4 байта)	4

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

119

	24	R/W	зарезервировано	-
	25	R/W	Байт 0 ПОЛЯРИЗАЦИЯ в разностных каналах Управление переключением поляризации разностных сигналов 0-левая 1-правая Чтение – считывается текущее состояние Запись – переводится в заданное состояние (тип unsigned char)	1
	25-34	R/W	зарезервировано	-
	35	R/W	Байты 0-1 Период выдачи данных ТЛМ, в интервалах по 100 мкс Тип unsigned short (0-65535)	2
	36-42	R/W	зарезервировано	-
	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 Множитель крутизны для рассогласования по АЗМ, разы (тип float 4 байта)	4
	45	R/W	Байты 0-3 Множитель крутизны для рассогласования по УГМ, разы (тип float 4 байта)	4
	46	R/W	Байты 0-3 Порог по уровню разностных сигналов, дБм (тип float 4 байта)	4
	47-62	R/W	зарезервировано	-
	63	R/W	Адрес КМН Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным. Адрес 0 является запрещенным для КМН Тип unsigned char (0-255)	1

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

120

	64-78	R/W	зарезервировано	-
	79	R/W	Байты 0-3 Журнал аварий КМН При чтении содержит битовую структуру журнала аварий КМН из регистра R9 При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии КМН Тип unsigned long (4 байта)	4
	80 ... 899	...	Зарезервировано	
	900	W	Байт 0 АВТОКАЛИБРОВКА уровней в разностных каналах АЗМ и УГМ Только запись!!! При записи значения 1 проводится автокалибровка. ВНИМАНИЕ: при проведении автокалибровки должны выполняться следующие условия: А) Признак захвата сигнала в суммарном канале Б) Признак захвата сигнала в канале АЗМ и УГМ Если автокалибровка проведена, возвращается значение 1 Если не проведена, возвращается значение 0 (тип unsigned char)	1
	901	R	Байт 0 Счетчик АВТОКАЛИБРОВКИ Только чтение!!! Возвращает текущее значение счетчика автокалибровок (тип unsigned long)	4
	902 ... 999	...	Зарезервировано	
Комплексные регистры команд				
	1000 ... 65504	...	Зарезервировано	
	65505	R/W	Обмен данными с ПСН-Сум При приеме пакета с номером регистра 65505 контроллер КМН пересылает содержимое пакета в ПСН и ответ от него высылает обратно	*
	65506	R/W	Обмен данными с ПСН-АЗМ1 При приеме пакета с номером регистра 65506 контроллер КМН пересылает содержимое пакета в ПСН и ответ от него высылает обратно	*

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

121

	65507	R/W	Обмен данными с ПСН-А3М2 При приеме пакета с номером регистра 65507 контроллер КМН пересылает содержимое пакета в ПСН и ответ от него высылает обратно	*
	65508	R/W	Обмен данными с ПСН-УГМ1 При приеме пакета с номером регистра 65507 контроллер КМН пересылает содержимое пакета в ПСН и ответ от него высылает обратно	*
	65509	R/W	Обмен данными с ПСН-УГМ2 При приеме пакета с номером регистра 65507 контроллер КМН пересылает содержимое пакета в ПСН и ответ от него высылает обратно	*
	65510 ... 65529	...	Зарезервировано	
	65530	W	Задать заводские значения в регистры Запись значения 1 задает параметры по умолчанию	1
	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 КМН (запись в этот регистр вызывает перезагрузку КМН) Тип unsigned char (0-255)	1

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

Б.6 Описание протокола выдачи данных ТЛМ

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной. Организация сети: ведущий - ПСНКС. Ведущий выдает пакеты с ТЛМ с периодом, задаваемым в регистре 35 раздела 5 настоящего документа.

Битовая структура данных: 8N2 (8 бит данных, без бита четности, два стоповых бита). Скорость обмена: программируется в регистре 33 раздела Б.5.

Структура посылки

Структура посылки ТЛМ содержит следующие поля:

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

122

Таблица Б.4

Статус	CRC
16 байт	2 байта

Описание полей:

Поле Статус

Байт 0 – статус

(тип unsigned char)

Бит 0 – Признак захвата сигнала по АЗМ

0 – нет

1 – установлен

Бит 1 – Признак захвата сигнала по УГМ

0 – нет захвата

1 – захват

Бит 2 – Признак захвата сигнала в суммарном канале

0 – нет захвата

1 – захват

Бит 3 – Флаг аварии БСН

0 – нет

1 – установлен

Бит 4 – зарезервировано

Бит 5 – зарезервировано

Бит 6 – зарезервировано

Бит 7 – зарезервировано

Байты 1-4 разм – нормированный разностный сигнал АЗМ+ и АЗМ- (тип float 4 байта)

Байты 5-8 - ругм - нормированный разностный сигнал УГМ+ и УГМ- (тип float 4 байта)

Поле CRC – контрольная сумма по всем байтам пакета. Алгоритм вычисления контрольной суммы приведен в разделе Б.7.

Б.7 Расчет контрольной суммы

Примеры процедур расчета контрольной суммы по пакету на языке ANSI C и на языке Pascal приведены в разделе А.6 приложения А.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464318.003 РЭ	Лист
						123

Приложение В

(справочное)

Протокол информационно-логического взаимодействия между Блоком питания МШУ/LNB и устройством управления

В.1 Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной. Организация сети: ведущий - УУ, ведомый - БПМШУ. 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 БПМШУ программируются. Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным и может применяться только в пакете от УУ. Пакеты с адресом 0xFF, воспринимаются всеми БПМШУ. Адрес 0 является запрещенным для БПМШУ.

В.2 Структура посылки

Структура посылки, передаваемой в прибор или принимаемой из прибора, аналогична структуре посылки, указанной в разделе А.2 приложения А.

В.3 Типы и структура запросов (поле DATA)

Типы и структура запросов аналогичны приведенным в разделе А.3 приложения А.

В.4 Сообщения об ошибках обмена

При ошибках обмена БПМШУ высылает пакет со структурой поля DATA аналогичной представленной в разделе Б.4 приложения Б.

Перечень кодов ошибок аналогичен представленному в разделе Б.4 приложения Б.

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

124

В.5 Регистры БПМШУ

Таблица В.1

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ				
	0	R	<p>Регистр состояния БПМШУ</p> <p>Байт 0 – общий статус БПМШУ (тип unsigned char)</p> <p>Бит 0 – Флаг суммарной аварии</p> <p>0 – нет аварии</p> <p>1 – авария</p> <p>Биты 1-3 – число каналов БПМШУ (от 1 до 4)</p> <p>Бит 4 – зарезервировано</p> <p>Бит 5 – зарезервировано</p> <p>Бит 6 – Авария Flash-памяти</p> <p>Бит 7 – Невалидный пользовательский ключ</p> <p>Байт 1 – статус МШУ 1 (тип unsigned char)</p> <p>Бит 0 – Авария «Ток потребления МШУ 1 выше нормы»</p> <p>0 – нет</p> <p>1 – установлена</p> <p>Бит 1 – Авария «Ток потребления МШУ 1 ниже нормы»</p> <p>0 – нет</p> <p>1 – установлена</p> <p>Бит 2 – Статус питания МШУ 1</p> <p>0 – выключено</p> <p>1 – включено</p> <p>Бит 3 – Напряжение питания БПМШУ</p> <p>0 – выключено</p> <p>1 – 13В</p> <p>2 – 18В</p> <p>3 – 22В</p> <p>Бит 4 – Выдача частоты 22 кГц</p> <p>0 – нет</p> <p>1 – выдается</p> <p>Бит 5 – зарезервировано</p> <p>Бит 6 – зарезервировано</p> <p>Бит 7 – зарезервировано</p> <p>Байт 2 – статус МШУ 2 (аналогично байту 1)</p> <p>Байт 3 – статус МШУ 3 (аналогично байту 1)</p>	19

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

125

Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
		<p>Байт 4 – статус МШУ 4 (аналогично байту 1)</p> <p>Байт 5 – Напряжение питания МШУ 1 (тип unsigned char)</p> <p>0 – выключено</p> <p>1 – 13В</p> <p>2 – 18В</p> <p>3 – 22В</p> <p>Байт 6 – Напряжение питания МШУ 2 (аналогично байту 5)</p> <p>Байт 7 – Напряжение питания МШУ 3 (аналогично байту 5)</p> <p>Байт 8 – Напряжение питания МШУ 4 (аналогично байту 5)</p> <p>Байты 9-10</p> <p>Ток потребления МШУ 1, мА (0-999)</p> <p>Байты 11-12</p> <p>Ток потребления МШУ 2, мА (0-999)</p> <p>Байты 13-14</p> <p>Ток потребления МШУ 3, мА (0-999)</p> <p>Байты 15-16</p> <p>Ток потребления МШУ 4, мА (0-999)</p> <p>Байты 17-18 – зарезервировано</p>	
1	R	<p>Регистр индикатора БПМШУ</p> <p>Содержит 48 байтов индикатора БПМШУ</p>	48
2	R	<p>Регистр состояния БПМШУ + Регистр индикатора БПМШУ</p> <p>Содержит байты регистра состояния R0 и 48 байтов индикатора БПМШУ</p>	48+R0
3	R/W	<p>Регистр кнопок БПМШУ (тип unsigned char)</p> <p>0 – кнопка ButtonNULL</p> <p>1 – кнопка ButtonLeft</p> <p>2 – кнопка ButtonUP</p> <p>3 – кнопка ButtonRight</p> <p>4 – кнопка ButtonDown</p> <p>5 – кнопка ButtonOK</p> <p>6 – кнопка ButtonRedit</p>	1

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

126

Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
		7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR 11-255 – зарезервировано	
ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ БПМШУ			
4-8	R/W	Зарезервировано	1
9	R/W	Байты 0-3 Текущие аварии БПМШУ При чтении содержит битовую структуру текущих аварий БПМШУ Бит 0- Ток МШУ1 ниже порога Бит 1- Ток МШУ2 ниже порога Бит 2- Ток МШУ3 ниже порога Бит 3- Ток МШУ4 ниже порога Бит 4- зарезервировано Бит 5- зарезервировано Бит 6- Ток МШУ1 выше порога Бит 7- Ток МШУ2 выше порога Бит 8- Ток МШУ3 выше порога Бит 9- Ток МШУ4 выше порога Бит 10-Невалидный ключ Бит 11-Ошибка FLASH-памяти При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии БПМШУ (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!) Тип unsigned long (4 байта)	8
10	R/W	Байт 0 Включение питания МШУ 1 0-выключено 1-включено (тип unsigned char)	1
11	R/W	Байт 0 Включение питания МШУ 2 0-выключено 1-включено (тип unsigned char)	1
12	R/W	Байт 0 Включение питания МШУ 3 0-выключено 1-включено (тип unsigned char)	1
13	R/W	Байт 0 Включение питания МШУ 4 0-выключено 1-включено (тип unsigned char)	1

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

127

Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
14	-	Зарезервировано	-
15	R/W	Байт 0 Напряжение питания МШУ 1 0-13В 1-18В 2-22В (тип unsigned char)	1
16	R/W	Байт 0 Напряжение питания МШУ 2 0-13В 1-18В 2-22В (тип unsigned char)	1
17	R/W	Байт 0 Напряжение питания МШУ 3 0-13В 1-18В 2-22В (тип unsigned char)	1
18	R/W	Байт 0 Напряжение питания МШУ 4 0-13В 1-18В 2-22В (тип unsigned char)	1
19	-	Зарезервировано	-
20	R/W	Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 1 0-не выдается 1- выдается (тип unsigned char)	1
21	R/W	Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 2 0-не выдается 1- выдается (тип unsigned char)	1
22	R/W	Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 3 0-не выдается 1- выдается (тип unsigned char)	1
23	R/W	Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 4 0-не выдается 1- выдается (тип unsigned char)	1
24	-	Зарезервировано	-
25	R/W	Байты 0-1 Максимальный порог по току МШУ 1 мА	2

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

128

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
		Тип unsigned short (0-65535)	
26	R/W	Байты 0-1 Максимальный порог по току МШУ 2 мА Тип unsigned short (0-65535)	2
27	R/W	Байты 0-1 Максимальный порог по току МШУ 3 мА Тип unsigned short (0-65535)	2
28	R/W	Байты 0-1 Максимальный порог по току МШУ 4 мА Тип unsigned short (0-65535)	2
29	-	Зарезервировано	-
30	R/W	Байты 0-1 Минимальный порог по току МШУ 1 мА Тип unsigned short (0-65535)	2
31	R/W	Байты 0-1 Минимальный порог по току МШУ 2 мА Тип unsigned short (0-65535)	2
32	R/W	Байты 0-1 Минимальный порог по току МШУ 3 мА Тип unsigned short (0-65535)	2
33	R/W	Байты 0-1 Минимальный порог по току МШУ 4 мА Тип unsigned short (0-65535)	2
34-42	R/W	Зарезервировано	-
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	1

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

129

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
		10 – 921600 Тип unsigned char (0-255)	
44-62	R/W	Зарезервировано	-
63	R/W	Адрес БПМШУ Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным. Адрес 0 является запрещенным для БПМШУ Тип unsigned char (0-255)	1
64-78	R/W	Зарезервировано	-
79	R/W	Байты 0-3 Журнал аварий БПМШУ При чтении содержит битовую структуру регистра R9 При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии БПМШУ Тип unsigned long (4 байта)	4
80 ... 999	...	Зарезервировано	
Комплексные регистры команд			
1000	R/W	Комплексный регистр включения /выключения Байт 0 0-выключены все 1- включены все (тип unsigned char)	1
1001	W	Комплексный регистр питания Байт 0 0- на все МШУ подается 13В 1- на все МШУ подается 18В 2- на все МШУ подается 22В (тип unsigned char)	1
1002	W	Комплексный регистр частоты 22 кГц Байт 0 0- на все МШУ не подается 22 кГц 1-на все МШУ подается 22 кГц (тип unsigned char)	1
1003 ... 65529	...	Зарезервировано	
65530	W	Выставить параметры по умолчанию (запись 1 приводит к активации заводских настроек) Тип unsigned char (0-255)	1

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

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

ТИШЖ.464318.003 РЭ

Лист

130

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
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 БП МШК (запись в этот регистр вызывает перезагрузку БП МШК) Тип unsigned char (0-255)	1

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

В.6 Расчет контрольной суммы

Примеры процедур расчета контрольной суммы по пакету на языке ANSI C и на языке Pascal приведены в разделе А.6 приложения А.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464318.003 РЭ				Лист
									131

Перечень принятых сокращений

АЗ	-	Азимут
АС	-	Антенная система
БСН	-	Блок системы наведения
ДН	-	Диаграмма направленности
ДУП	-	Датчик угла поворота
ЗИП	-	Запасное имущество и принадлежности
КА	-	Космический аппарат
КВ	-	Концевой выключатель
ОПУ	-	Опорно-поворотное устройство
ОУ	-	Облучающее устройство
ПОЛ	-	Поляризация
ПСН	-	Приемник сигнала наведения
ПЧ	-	Промежуточная частота
РЧ	-	Радиочастота, радиочастотный
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СВЧ	-	Сверхвысокая частота, сверхвысокочастотный
СПО	-	Специальное программное обеспечение
ТО	-	Техническое обслуживание
УВОУ	-	Устройство вращения облучающего устройства
УГМ	-	Угол места
ЦУ	-	Целеуказания
ЭД	-	Эксплуатационная документация

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464318.003 РЭ					Лист
										132
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Ссылочные документы

1 ТИШЖ.464318.003 ФО Антенная система FlyAway 1,8 м Ку-диапазона.
Формуляр.

2 ТИШЖ.464318.003 ВЭ Антенная система FlyAway 1,8 м Ку-диапазона.
Ведомость эксплуатационных документов.

3 ТИШЖ.464318.003 Э4 Антенная система FlyAway 1,8 м Ку-диапазона.
Схема электрическая соединений.

4 ТИШЖ.464318.003 ПЭ4 Антенная система FlyAway 1,8 м Ку-диапазона.
Перечень элементов.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464318.003 РЭ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						133

