



Утвержден

ТИШЖ.484125.041 ПС-ЛУ

Опорно-поворотное устройство с системой управления

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ТИШЖ.484125.041 РЭ

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

Оглавление

1	Описание и работа.....	4
1.1	Описание и работа ОПУ-СУ.....	4
1.2	Описание и работа составных частей ОПУ-СУ.....	10
2	Инструкция по монтажу и настройке изделия	20
2.1	Меры безопасности	20
2.2	Подготовка изделия к монтажу	21
2.3	Порядок размещения ОПУ-СУ.....	22
3	Использование по назначению	23
3.1	Эксплуатационные ограничения	23
3.2	Подготовка к использованию	23
3.3	Использование изделия.....	24
3.4	Возможные аварии и неисправности.....	25
3.5	Действия в экстремальных условиях.....	26
4	Техническое обслуживание	27
4.1	Общие указания	27
4.2	Меры безопасности	28
4.3	Порядок технического обслуживания	29
4.4	Консервация, расконсервация, переконсервация	32
5	Текущий ремонт	33
6	Хранение	34
7	Транспортирование	35
8	Утилизация.....	36
	Перечень принятых сокращений	37
	Ссылочные документы.....	38
	Приложение А – распиновка разъемов ПП	39
	Приложение Б – Протокол информационно-логического взаимодействия ОПУ СУ (БУПР-А)	41

Перв. примен.
ТИШЖ.484125.041

Справ.№

Подп. и дата

Инь.№ дубл.

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инь.№ подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Орлов		
Пров.		Харченко		
Т.Контр.		Званцугов		
Н.Контр.		Фадеев		
Утв.		-		

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Опорно-поворотное устройство с
системой управления
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	61



**Технологии
Радиосвязи**

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния изделия «Опорно-поворотное устройство с системой управления» (ОПУ-СУ) ТИШЖ.484125.041 производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия, г. Королёв Московской области).

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

Комплектность, ресурс, срок службы, учет работы и технического обслуживания комплекса отражаются в формуляре ТИШЖ.484125.041 ФО [1].

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

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

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

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце настоящего 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

3

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа ОПУ-СУ

1.1.1 Назначение

Изделие «Опорно-поворотное устройство с системой управления» ТИШЖ.484125.041 производства ООО «Технологии Радиосвязи» является перебазируемым опорно-поворотным устройством, предназначенным для вращения по азимуту и углу места приемо-передающего ВЧ оборудования в заданных углах вращения и с заданными скоростями вращения.

1.1.2 Технические характеристики

Основные технические параметры ОПУ-СУ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры ОПУ-СУ

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Тип опорно-поворотного устройства	азимутально-угломестное
Сектора вращения опорно-поворотного устройства, °:	
- по азимуту	± 180
- по углу места	± 90
Скорость углового перемещения антенны, °/с:	
- по азимуту/углу места, минимальная, не более	0,05
- по азимуту/углу места, максимальная, не менее	3
Точность позиционирования антенны в режиме целеуказаний (по показаниям ДУП), угловых секунд, не хуже	± 40
Интерфейс дистанционного контроля и управления ОПУ-СУ	RS-485 2w
Напряжение электропитания от внешнего источника постоянного тока, В	24 ± 5%
Потребляемая мощность, Вт, не более	200
Габаритные размеры ОПУ в сборе, Ш x Г x В, мм - на штатных опорах (в положении «зенит») - на упорах с подпятниками (в положении «зенит»)	(1210x1210x714)±10 (665x568x618)±10
Масса ОПУ (без пульта управления и магистральных кабелей), кг, не более	55
Габаритные размеры транспортировочного кейса, Ш x Г x В, мм	(750x610x750)±10
Масса транспортировочного кейса с комплектом изделия, кг, не более	80

ОПУ-СУ оснащено программными и индуктивными концевыми выключателями.

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

4

ОПУ-СУ допускает установку и угловое перемещение антенны радара размерами 600x500x50 мм и массой до 15 кг.

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

ОПУ-СУ обеспечивает уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации.

Аппаратура, устанавливаемая вне технических зданий:

- рабочие значения температуры окружающей среды от минус 40°C до плюс 50°C;
- предельные значения температуры окружающей среды от минус 45°C до плюс 60°C;
- температура хранения от плюс 5°C до плюс 50°C;
- рабочая скорость ветра не более 20 м/с;
- скорость ветра предельная (не разрушающая, с закреплением) не менее 25 м/с;
- атмосферное давление от 94,6 до 102,7 кПа (от 710 до 770 мм рт. ст.);
- относительная влажность от 40 до 80% при температуре плюс 25°C.

1.1.3 Состав

В состав изделия «Опорно-поворотное устройство с системой управления» ТИШЖ.484125.041 согласно формуляру [1] и схеме электрической [3] входит следующее оборудование:

- 1) Комплект функциональных узлов опорно-поворотного устройства:
 - опорная часть с подпятниками 040ТИШЖ.1000-0 (3 шт.);
 - поворотная часть 041ТИШЖ.2000-0;
- 2) Блок управления приводами ТИШЖ.468383.120-08.
- 3) Пульт управления антенной ТИШЖ.468369.006-01 (опция).
- 4) Кейс транспортировочный
- 5) Комплект кабелей ТИШЖ.685694.066-01, включая не смонтированные магистральные кабели питания и управления (M&C).
- 6) Комплект ЗИП (может быть уточнен в рамках договора).
- 7) Вспомогательные комплекты для обеспечения эксплуатации (могут быть уточнены в рамках договора).

Варианты смонтированного ОПУ-СУ представлены на рис. 1 и 2.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист
5

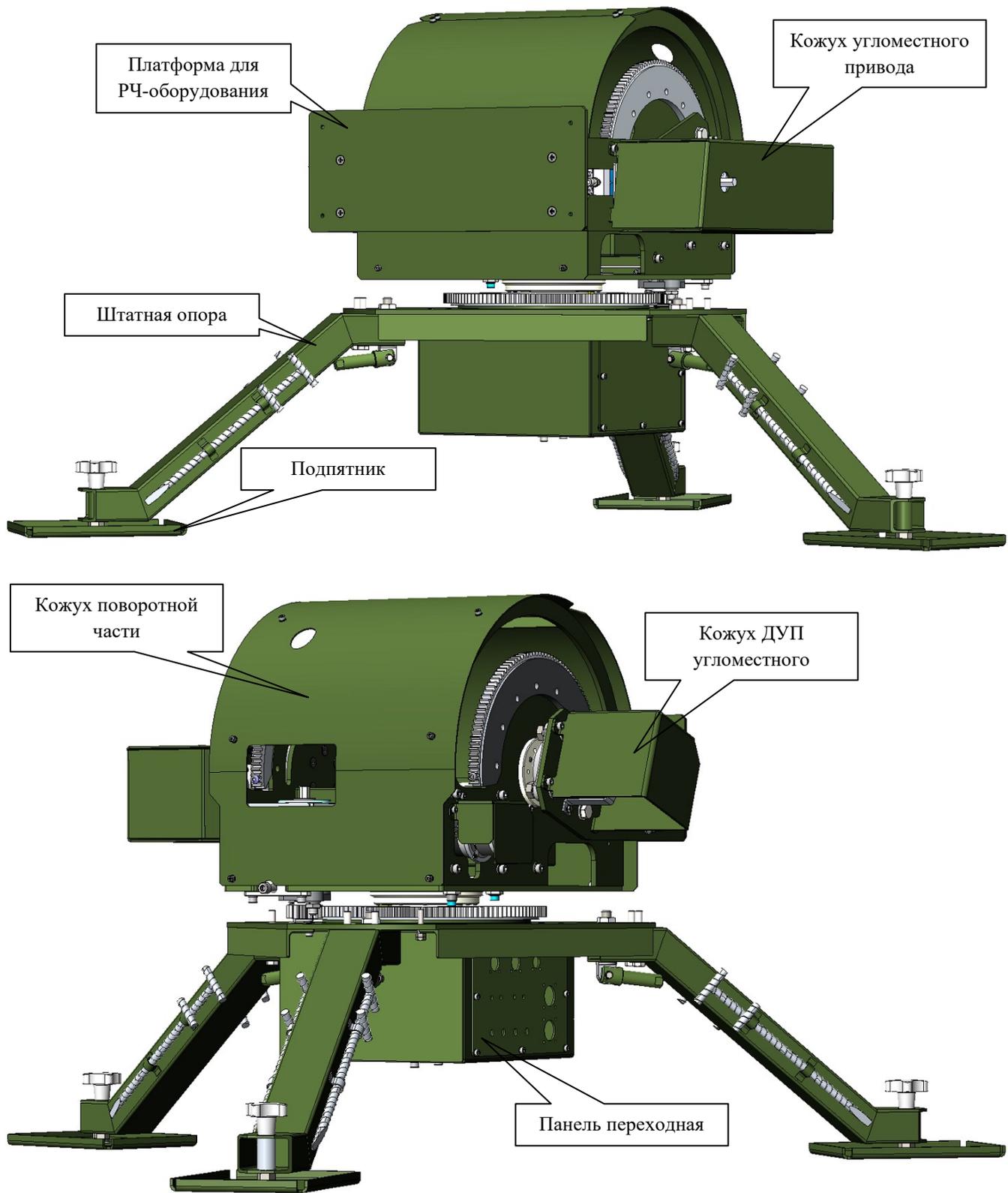


Рисунок 1 – Общий вид ОПУ-СУ на штатных опорах

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист
6

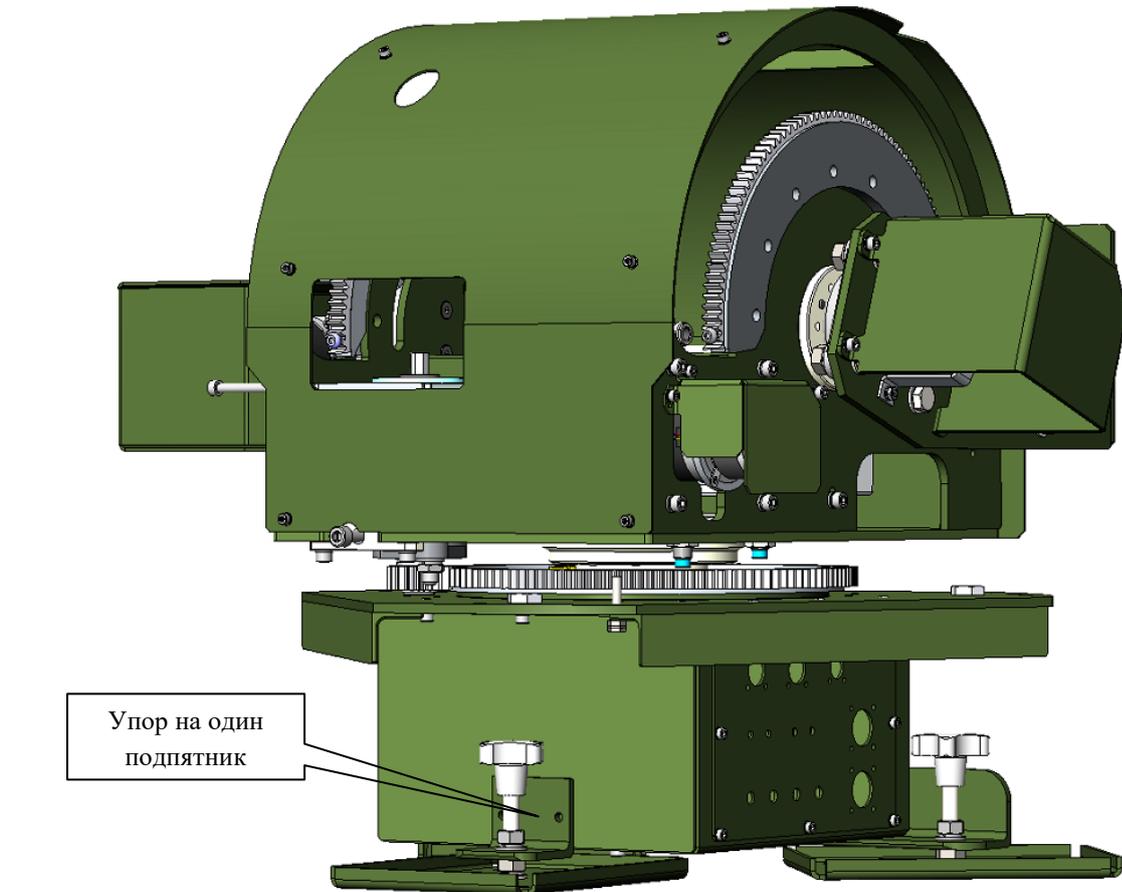
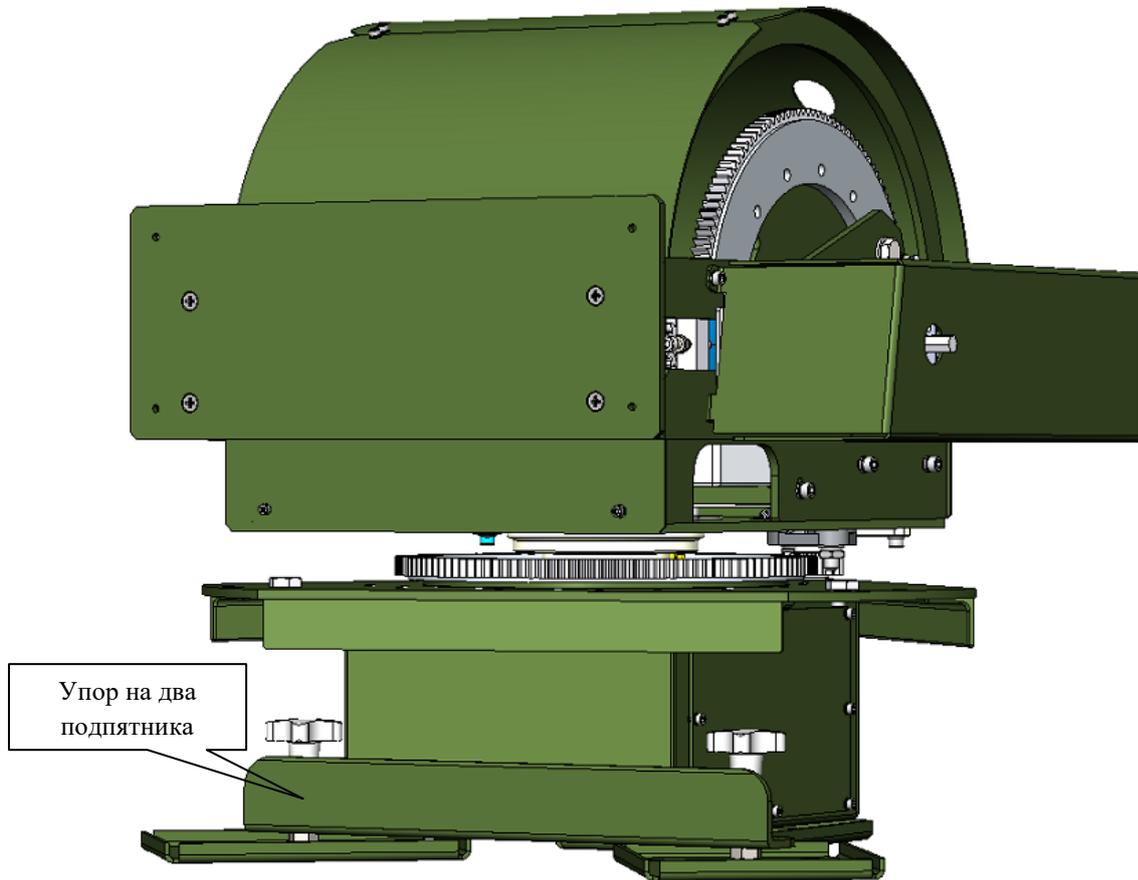


Рисунок 2 – Общий вид ОПУ-СУ на упорах с подпятниками

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Состав оборудования ОПУ-СУ, указанный в п. 1.1.3, и уровень его технических характеристик (п. 1.1.2) обеспечивают возможность организации наведения присоединяемой к ОПУ-СУ аппаратуре (антенны-радара) по координатам целеуказания.

1.1.4.2 Функциональная схема ОПУ-СУ приведена на рисунке 3.

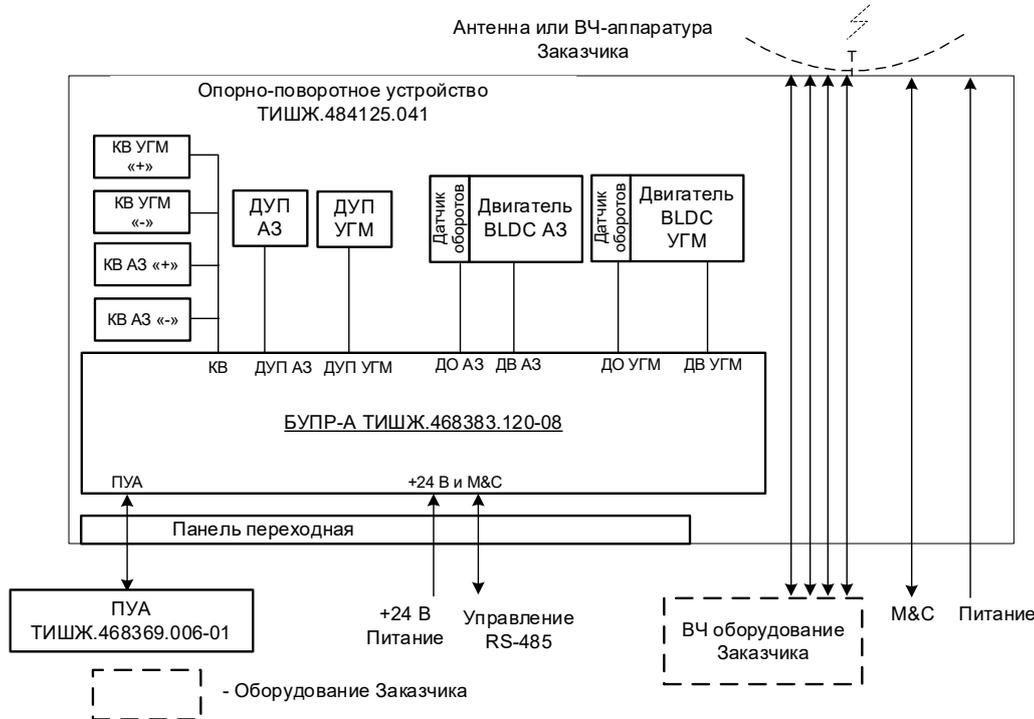


Рисунок 3 – Функциональная схема ОПУ-СУ

1.1.4.3 Оборудование наведения (БУПР-А, приводы, датчики) размещается на опорно-поворотном устройстве, пульт управления антенной (ПУА) соединяется кабелем через переходную панель ОПУ. Также в ОПУ-СУ предусмотрены ВЧ, М&С кабели и питания для подключения аппаратуры Заказчика.

1.1.4.4 ОПУ-СУ подключается к источнику питания +24 В. Управление реализовано по интерфейсу RS-485 2w. Протокол обмена описан в ТИШЖ.484125.041 Д01 Протокол информационно-логического взаимодействия [4].

1.1.4.5 Управление наведением антенны в заданном направлении осуществляется:

- в режиме программного наведения по целеуказанию (ЦУ), координаты передаются по интерфейсу RS-485 в блок управления приводами;
- при помощи ручного режима наведения, средствами ПУА (опция).
- при отсутствии питания на электроприводах реализована возможность ручного вращения ОПУ (см. «Комплектность» в ФО).

1.1.4.6 Блок БУПР-А осуществляет управление движением ОПУ по осям с заданной скоростью, считывая показания от датчиков углового положения (ДУП), датчиков двигателя

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

(энкодеры), и выдавая на приводы BLDC необходимые сигналы. Помимо программных «концевых выключателей», на ОПУ установлены концевые выключатели индуктивного типа – для обеспечения дополнительной информации о превышении значений по углам ОПУ (обусловленных конструкцией), при срабатывании которых БУПР-А прекращает движение отключением приводов.

1.1.4.7 Аппаратура, устанавливаемая на ОПУ-СУ, может быть разного типа. Для работы которой, в ОПУ предусмотрены:

- кабель ВЧ, разъем на ПП sma(f) типа – 4 шт,
- кабель питания, на ПП гнезда типа «банан» 4мм (выводы «+» и «0») – 2 шт,
- кабель М&С для интерфейса Ethernet, на ПП разъем RJ-45 – 2 шт.

Вес аппаратуры, размещаемой на ОПУ-СУ, не должен превышать 15 кг.

1.1.5 Маркировка и пломбирование

Маркировка изделия в целом не предусмотрена.

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

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

1.1.6 Упаковка

Оборудование изделия упаковывается в транспортировочный кейс, приспособленных для ручной перевозки (см. описание в разделе 1.2).

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

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист
9

1.2 Описание и работа составных частей ОПУ-СУ

1.2.1 Комплект функциональных узлов опорно-поворотного устройства

Комплект функциональных узлов (КФУ) ОПУ производства ООО «Технологии Радиосвязи» разработан на основе сборно-разборного модуля. Внешний вид КФУ ОПУ представлен на рисунках 1 и 2.

Опорно-поворотное устройство состоит из поворотной азимутальной и угломестной части которые монтируются на опоры.

Оборудование системы наведения смонтировано на ОПУ под защитным кожухом.

Внешний вид ОПУ со стороны переходной панели представлен на рисунке 4.

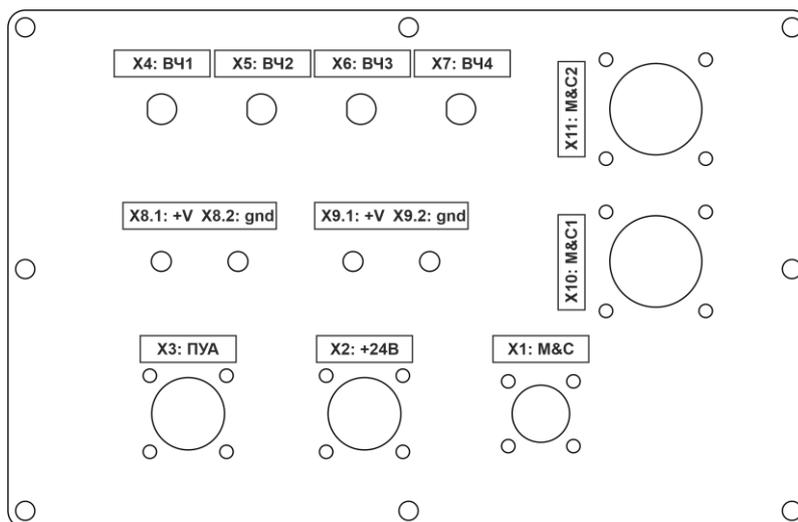


Рисунок 4 – Внешний вид переходной панели ОПУ.

Соединители расположенные на переходной панели ОПУ представлены в таблице 2. Распиновка соединителей переходной панели, а также ответных кабелей, входящих в поставку ОПУ-СУ, представлены в Приложении А

Таблица 2 Соединители расположенные на переходной панели ОПУ

Обозначение	Тип	Примечание
ПУА (X3)	FQ18-4ZK	Пульт управления антенной
+24В (X2)	FQ18-4ZJ	Соединитель для кабеля питания
M&C (X1)	FQ14-2ZK	Управление ОПУ-СУ RS485 2w
ВЧ1-ВЧ4 (X4-X7)	SMA (f)	Для подключения к ВЧ оборудованию
X8.1, X8.2, X9.1, X9.2	BP-119 типа «банан»	Для питания ВЧ оборудования
M&C 1 (X10)	LP-24-rj45-S01	Разъем 1 управления ВЧ оборудования
M&C 2 (X11)	LP-24-rj45-S01	Разъем 2 управления ВЧ оборудования

Иньв.№ подл.	Иньв.№ дубл.	Иньв.№	Иньв.№ дубл.	Иньв.№	Иньв.№ дубл.
Иньв.№ подл.	Иньв.№ дубл.	Иньв.№	Иньв.№ дубл.	Иньв.№	Иньв.№ дубл.
Иньв.№ подл.	Иньв.№ дубл.	Иньв.№	Иньв.№ дубл.	Иньв.№	Иньв.№ дубл.
Иньв.№ подл.	Иньв.№ дубл.	Иньв.№	Иньв.№ дубл.	Иньв.№	Иньв.№ дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

10

1.2.2 Блок управления приводами БУПР-А

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

Блок управления приводами антенны БУПР-А ТИШЖ.468383.120-08, представляет собой компактный корпус, с размещенными внутри платами управления. Такими как: контроллер, драйверы управления двигателем BLDC. Для подключения внешних устройств используются разъемы серии FQ, выведенные на одну сторону блока.

Внешний вид блока БУПР-А представлен на рисунке 6



Рисунок 5 – Внешний вид БУПР-А

БУПР-А размещен горизонтально под кожухом ОПУ, предотвращающим попадание влаги на разъемы.

Функционально БУПР-А относится к системе управления, в которой включены элементы, размещаемые на ОПУ, и взаимодействующие непосредственно с БУПР-А, к ним относятся:

- ДУП АЗ и УГМ - всего 2 шт.;
- двигатель BLDC по АЗ с датчиком оборотов;
- двигатель BLDC по УГМ с датчиком оборотов;
- концевые выключатели АЗ и УГМ – всего 4 шт. (по 2 шт. на каждую ось).

Основными режимами работы БУПР-А, реализованными аппаратно–программным методом, являются:

- «Ручной» – обеспечивается движение ОПУ при выдаче команд по интерфейсу RS-

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

11

485, при этом, обеспечивается задание скорости перемещения антенны по АЗ и УГМ;

– «Целеуказание» – обеспечивается программное наведение ОПУ по целеуказаниям (ЦУ), принятым по интерфейсу дистанционного контроля и управления M&C RS-485, и установка антенны в заданное пространственное положение с заданной точностью в соответствии с принятыми целеуказаниям;

В процессе решения своей целевой задачи по управлению наведением антенны обеспечивается решение следующих функциональных задач:

– ручное и автоматическое управление двумя приводами (азимут, угол места) для наведения антенны в заданном направлении по заданному алгоритму в зависимости от выбранного режима работы БУПР-А. Привода должны быть оснащены двигателями постоянного тока с тормозами и редукторами или без них;

– задание скорости перемещения антенны в ручном режиме;

– прием и обработка данных с азимутального и угломестного датчиков углового положения (ДУП) антенны (абсолютных энкодеров) по протоколу SSI (синхронный последовательный интерфейс);

– прием и обработка информации от механических концевых выключателей (КВ) электродвигателей приводов антенны по заданному алгоритму в зависимости от выбранного режима работы БУПР-А;

– удаленный контроль и управление параметрами и режимами функционирования БУПР-А по интерфейсу RS-485 по протоколу M&C;

– постоянный контроль исправности модулей (узлов) БУПР-А и выдача сообщений о состоянии (статусе) БУПР-А в удаленное устройство управления по интерфейсу M&C RS-485;

– визуальный контроль работы БУПР-А через светодиодные индикаторы, размещаемые на блоке («M&C», «Авария»);

Основные технические характеристики БУПР-А приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики БУПР-А

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип управляемых электродвигателей приводов антенны	BLDC
Интерфейс датчиков углового положения антенны	SSI
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

12

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Длина кабелей управления и сигнальных кабелей между БУПР-А и оборудованием на антенне, м	не более 3
Напряжение электропитания, В	+24
Номинальный / максимальный ток потребления двигателями приводов антенны	5 А / 20 А
Рабочая температура, °С	от -40 до +50
Температура хранения, °С	от -50 до +60
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Длина x Ширина x Высота, мм	258 x 158 x 96
Масса, кг, не более	3,0

Перечень соединителей, расположенных на боковых стенках корпуса БУПР-А, и ответных соединителей, представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Соединители, расположенные на корпусе БУПР-А, и ответные соединители

№	Обозначение	Тип	Тип ответного соединителя	Примечание
X1	ДВ УГМ	FQ-18-4ZK, 4 контакта, розетка	FQ-18-4TJ, 4 контакта, вилка	Двиг. привода УГМ
X2	ДВ АЗ	FQ-18-4ZK, 4 контакта, розетка	FQ-18-4TJ, 4 контакта, вилка	Двиг. привода АЗ
X3	ДО УГМ	FQ-18-12ZK, 12 контактов, розетка	FQ-18-12TJ, 12 контактов, вилка	Датчик оборотов УГМ
X4	ДО АЗ	FQ-18-12ZK, 12 контактов, розетка	FQ-18-12TJ, 12 контактов, вилка	Датчик оборотов АЗ
X5	КВ АЗ+УГМ	FQ-18-12ZJ, 12 контактов, вилка	FQ-18-12TK, 12 контактов, розетка	Концевые выключатели АЗ и УГМ
X6	ДУП УГМ	FQ-18-7ZK, 7 контактов, розетка	FQ-18-7TJ, 7 контактов, вилка	ДУП УГМ
X7	ДУП АЗ	FQ-18-7ZK, 7 контактов, розетка	FQ-18-7TJ, 7 контактов, вилка	ДУП АЗ
X9	+24 В и М&С	FQ-18-7ZJ, 7 контактов, вилка	FQ-18-7TJ, 7 контактов, розетка	Питание +24 В и обмен RS-485
X11	ПУА	FQ-14-4ZK, 4 контакта, розетка	FQ-14-4TJ, 4 контакта, вилка	Пульт управления

Согласно структурной схеме БУПР-А, приведенной на рисунке 6, в состав изделия входят следующие основные устройства:

- модуль (плата) контроллера;
- драйвера управления двигателями приводов АЗ и УГМ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

13

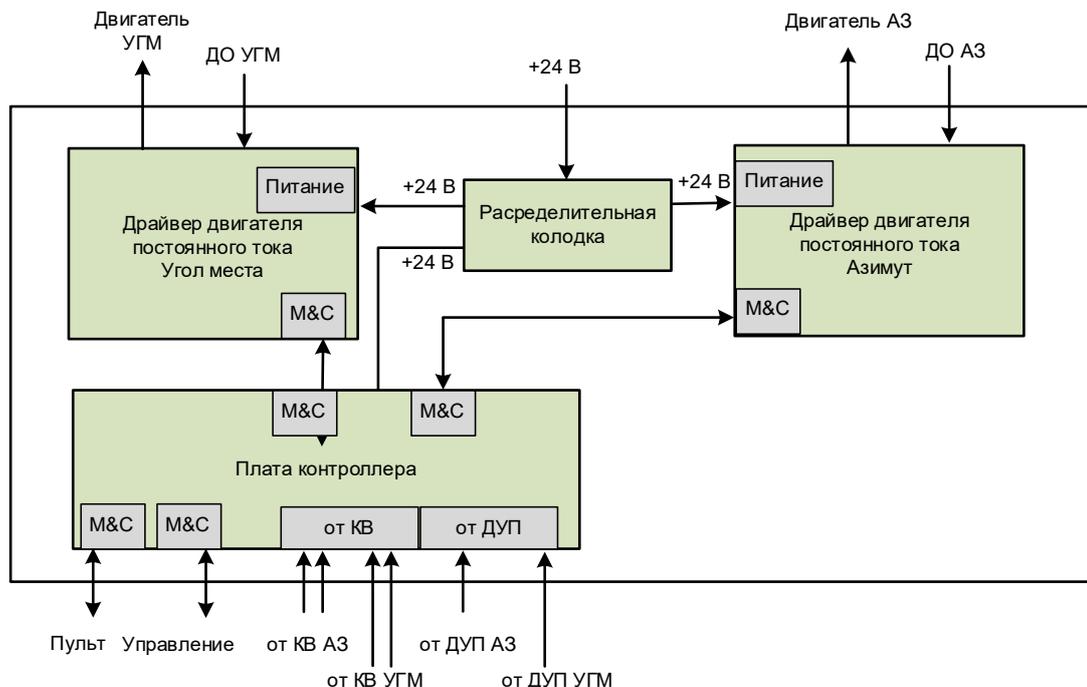


Рисунок 6 – Структурная схема БУПР-А

1) Модуль контроллера

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

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

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

- прием целеуказаний и реализация по нему программного наведения антенны;
- обмен данными по внутренней сети RS-485 LOCALBUS между устройствами, размещаемыми в корпусе блока управления;
- обмен данными по интерфейсу дистанционного контроля и управления M&C (через модуль RS-485 EXTERNAL BUS);
- трансляцию данных от ДУП и концевых выключателей, информации о состоянии приводов и драйверов по интерфейсу RS-485;
- прием команд управления по интерфейсу RS-485 и их обработку (управление электроприводами через драйверы управления, отслеживание углового положения антенны по данным датчиков углового положения) и т.п.;
- локальную обработку событий по состояниям концевых выключателей и другим событиям;
- контроль работоспособности БУПР-А в целом.

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

14

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

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

2) Драйвер управления

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

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

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

Внешний вид драйвера представлен на рисунке 7.



Рисунок 7 – Драйвер управления

Драйвер имеет встроенную аппаратную защиту от:

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

Для индикации текущего состояния в драйвере ТИШЖ.468383.124-01 используются два светодиода:

1. ПИТАНИЕ (зеленый) - на драйвер подано питание, логическая часть драйвера включена.
2. ОШИБКА (красный) - силовая часть драйвера и двигателя отключены, горит в следующих ситуациях:

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

15

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

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

Питание драйвера осуществляется от внешнего источника постоянного тока. Выходное напряжение источника питания должно быть в диапазоне от +24 В до +48 В. Допускается использование, как стабилизированного импульсного источника питания, так и нестабилизированного линейного источника. При использовании нестабилизированного линейного источника питания обязательно следует учитывать величину пульсаций выходного напряжения источника. Необходимо, чтобы суммарная максимальная величина пульсаций напряжения источника не превышала 48 В. Кроме того, для более эффективной работы драйвера при питании от нестабилизированного источника, пульсации выходного напряжения не должны превышать 10 %.

Основные технические характеристики драйвера управления приведены в таблице Таблица 5 - Основные технические характеристики драйвера управления.

Таблица 5 - Основные технические характеристики драйвера управления

Наименование параметра, размерность	Значение параметра	
	Минимум	Максимум
Напряжение питания, В	24	48
Ток обмотки двигателя, А	0	60
Порог срабатывания защиты от короткого замыкания, А	20*	
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485	
Температура окружающей среды, °С	минус 40	плюс 50
Влажность окружающей среды, %	0	95
Вес, г	100	

* - Порог срабатывания защиты от перегрузки по току устанавливается программно.

3) Интерфейс дистанционного контроля и управления БУПР-А.

Дистанционный контроль и управление БУПР-А осуществляется от УУ по интерфейсу RS-485 через соединитель «M&C».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

16

Стыковка БУПР-А с УУ осуществляется по двухпроводной линии передачи (витая пара) в соответствии со спецификацией последовательного интерфейса RS-485.

4) Параметры БУПР-А

Все параметры БУПР-А для контроля и управления доступны только по интерфейсу M&C RS-485.

Сводный перечень системных параметров БУПР-А приведен в таблице – Сводный перечень системных параметров БУПР-А.

Таблица 6 – Сводный перечень системных параметров БУПР-А

Наименование параметра	Описание параметра	Заводская установка
1) Ограничение по АЗМ, влево	Указывается ограничительное значение угла АЗМ для концевого выключателя при движении антенны влево, в градусах	-180
2) Ограничение по АЗМ, вправо	Указывается ограничительное значение угла АЗМ для концевого выключателя при движении антенны вправо, в градусах	180
3) Ограничение по УГМ, вверх	Указывается ограничительное значение для концевого выключателя по УГМ при движении антенны вверх, в градусах	90
4) Ограничение по УГМ, вниз	Указывается ограничительное значение для концевого выключателя по УГМ при движении антенны вниз, в градусах	-90
5) Макс. скорость привода АЗМ	Параметр устанавливает верхнюю границу скорости привода по АЗМ (Гц*10) для всех режимов работы	00450
6) Мин. скорость привода АЗМ	Параметр устанавливает нижнюю границу скорости привода по АЗМ (Гц*10) для всех режимов работы	00005
7) Макс. скорость привода УГМ	Параметр устанавливает верхнюю границу скорости привода по УГМ (Гц*10) для всех режимов работы	00450
8) Мин. скорость привода УГМ	Параметр устанавливает нижнюю границу скорости привода по УГМ (Гц*10) для всех режимов работы	00005
9) Уставка по АЗМ	Параметр характеризует величину систематической ошибки (смещения) датчика угла по АЗМ, которая должна быть скомпенсирована (при её наличии) уставкой по АЗМ (в градусах)	0
10) Уставка по УГМ	Параметр характеризует величину систематической ошибки (смещения) датчика угла по УГМ, которая должна быть скомпенсирована (при её наличии) уставкой по УГМ (в градусах)	0
11) Реверс по углу АЗМ	Параметр применим только для программного наведения при вынесенной оси датчика АЗМ и обеспечивает изменение (реверс) направления движения для датчика АЗМ (0 – реверс выкл., 1 – реверс	0

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

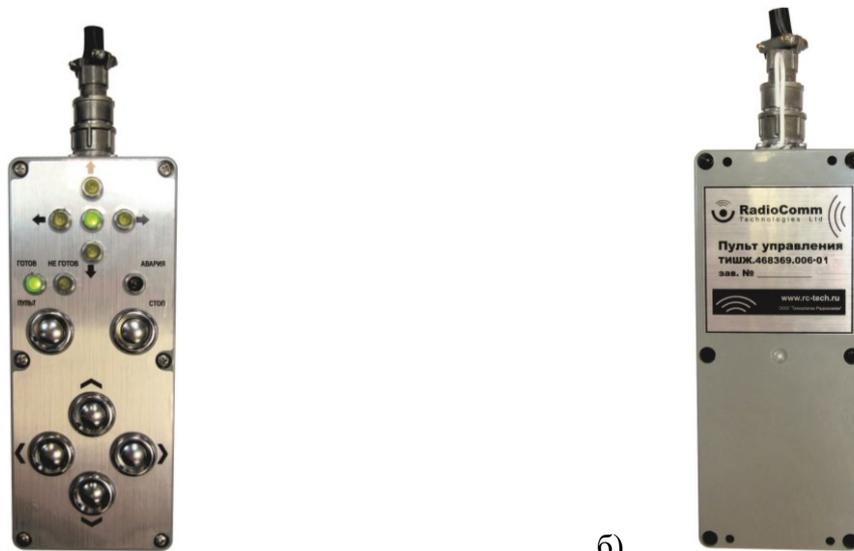
Лист

17

Наименование параметра	Описание параметра	Заводская установка
	вкл.)	
12) Реверс по УГМ	Параметр применим только для программного наведения при вынесенной оси датчика УГМ и обеспечивает изменение (реверс) направления движения для датчика УГМ (0 – реверс выкл., 1 – реверс вкл.)	0

1.2.3 Пульт управления антенной

Пульт управления антенной ТИШЖ.468369.006-01 [5] (далее по тексту - ПУА) предназначен для применения в качестве носимого (мобильного) устройства управления антеннами земных станций спутниковой связи (далее по тексту - ЗС). Внешний вид ПУА представлен на рисунке 8.



- а) вид со стороны передней панели
 б) вид со стороны задней панели

Рисунок 8 – Внешний вид ПУА ТИШЖ.468369.006-01

ПУА при работе совместно с ОПУ-СУ обеспечивает выполнение следующих функций:

- ручное управление азимутальным и угломестным приводами антенны с асинхронными электродвигателями переменного тока при помощи кнопок управления, расположенных на ПУА, по интерфейсу RS-485;
- задание скорости перемещения антенны в ручном режиме;
- постоянный контроль и отображение исправности ПУА и состояния антенны при помощи светодиодных индикаторов на ПУА.

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист
18

Основные технические характеристики ПУА и более подробное описание приведено в руководстве по эксплуатации [6].

1.2.4 Транспортировочный кейс

Комплект оборудования ОПУ-СУ поставляется в транспортировочном кейсе.

Внешний вид кейса в закрытом состоянии представлен на рисунке 9.



Рисунок 9 - Внешний вид транспортировочного кейса.

Габаритные размеры транспортировочного кейса составляют: 750x610x750 мм

Масса транспортировочного кейса (без оборудования) – не более 18 кг

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

19

2 Инструкция по монтажу и настройке изделия

2.1 Меры безопасности

2.1.1 При работе с изделием следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой, согласно следующим документам: правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, ПОТ РО-45-007-96 «Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах», правила противопожарного режима в Российской Федерации, указания, изложенные в документации изготовителя оборудования и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

2.1.2 Монтаж ОПУ-СУ должен производиться операторами, сдавшими зачет по электробезопасности и имеющими квалификационную группу не ниже III (напряжение до 1000 В).

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

– устранять повреждения, заменять элементы, узлы, приборы, предохранители и другие электрические элементы из состава оборудования изделия только после отключения соответствующих цепей электропитания, исключающих прямую или косвенную подачу напряжения на них;

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

– не допускать переключение силовых кабелей под напряжением;

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

20

2.1.5 Обслуживающему персоналу запрещается:

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

2.2 Подготовка изделия к монтажу

2.2.1 Для обеспечения надёжного наведения антенны необходимо, чтобы ОПУ-СУ (с установленным оборудованием ВЧ) была размещена на участке, открытом в направлении ориентации антенны в заданных диапазонах рабочих углов.

2.2.2 Выбрать место для размещения ОПУ-СУ, удовлетворяющее следующим условиям:

- участок местности должен быть открытым в направлении ориентации установленной на ОПУ-СУ антенны на требуемую цель в заданных диапазонах рабочих углов ОПУ-СУ;
- сектор обзора по азимуту антенны должен обеспечивать работу изделия в полном диапазоне рабочих углов по азимуту;
- в диапазоне рабочих частот ВЧ оборудования, установленного на ОПУ-СУ, должны отсутствовать помехи от радиорелейных станций и других наземных радиотехнических средств.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист
21

2.3 Порядок размещения ОПУ-СУ

2.3.1 Монтаж ОПУ-СУ выполняется двумя операторами в следующей последовательности:

- 1) Выбрать площадку, пригодную для развертывания изделия, и разместить на ней транспортировочный кейс.
- 2) Открыть транспортировочный кейс и извлечь составные части ОПУ-СУ.
- 3) Для более надежной устойчивости изделия (например, на рыхлой поверхности) закрепить на опоры подпятники.
- 4) Смонтировать опоры (3 шт) на штатные места ОПУ, затянув воротками.
- 5) Установить ОПУ, сориентировав его в примерном направлении последующих работ.
- 6) Для обеспечения лучшей точности наведения ОПУ необходимо выполнить его горизонтирование.
- 7) Установить ВЧ оборудование на пластину угломестной части, используя 4 монтажных отверстия диаметром 6 мм.
- 8) Подключить кабель электропитания и ноутбук или другое аппаратно-программное средство управления с установленным СПО 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!

- 9) Подать напряжение электропитания +24 В.
- 10) В случае отсутствия индикации о неисправностях оборудования считать монтаж изделия выполненным правильно, а само изделие готовым к эксплуатации.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

22

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

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

3.1.2 К самостоятельной работе с аппаратурой изделия допускаются лица не моложе 18 лет, изучившие и сдавшие экзамены по технике безопасности, прошедшие медицинский осмотр, инструктаж по технике безопасности при работе с аппаратурой группы III по электробезопасности согласно Правилам техники безопасности (ПТБ), обученные безопасным методам работы, изучившие ЭД согласно 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 настоящего РЭ.

3.2 Подготовка к использованию

3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

3.2.1.1 Электропитание изделия осуществляется от сети постоянного тока с напряжением питания +24 В, поэтому при подготовке изделия к работе обслуживающий технический персонал должен строго соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего РЭ.

3.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

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

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

3.2.3 Подготовка изделия к работе

Алгоритмы функционирования определяются вводимыми с АРМ режимами работы и программными настройками ОПУ-СУ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

23

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

Проверка готовности изделия к работе производится в соответствии с руководством оператора на соответствующее ПО в следующем объеме и порядке:

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

3.3 Использование изделия

3.3.1 При использовании изделия, электропитание которого осуществляется от источника постоянного тока с напряжением питания +24 В, обслуживающий технический персонал должен строго соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего РЭ.

3.3.2 Использование изделия заключается в применении ОПУ-СУ в интересах решения возложенных на него задач согласно назначению (см. п. 1.1.1) и поддержании готовности оборудования к наведению антенны на КА в любом из предусмотренных режимов.

В процессе использования ОПУ-СУ необходимо проводить:

- постоянный контроль состояния оборудования ОПУ-СУ и проверку его работоспособности посредством технологического или иного ПО (не поставляются), через интерфейс дистанционного контроля и управления с АРМ, согласно его руководству;
- своевременное техническое обслуживание (ТО) в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

24

3.4 Возможные аварии и неисправности

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

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

3.4.3 Информация о состоянии функциональных блоков изделия, в том числе и об авариях и неисправностях, поступает по интерфейсу RS-485 в ПК/АРМ с соответствующим ПО (не поставляется). При возникновении любой неисправности устройства, блока для её локализации следует убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей и сетевых предохранителей (при их наличии).

3.4.4 Вышедший из строя блок (устройство) из состава изделия ремонту на месте эксплуатации не подлежит и должен быть заменен на исправный из состава ЗИП (при наличии). Неисправный блок после проведения предварительного определения дефекта, должен направляться предприятию-изготовителю или поставщику в таре предприятия-изготовителя вместе с сопроводительными документами (в соответствии с договором на поставку изделия).

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.484125.041 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	25

3.5 Действия в экстремальных условиях

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

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

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

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.№ дубл.	Подп. и дата						Лист
										26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.484125.041 РЭ					

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 «Запасные части инструменты и принадлежности» 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.

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

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

27

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 (при их наличии), 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.

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.484125.041 РЭ					Лист
										28
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

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.

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, удаление пыли с наружных поверхностей оборудования;
- контроль с помощью термометра любого типа наружной температуры и температуры в помещении (при размещении в кузове транспортного средства, или здания) с работающей аппаратурой;

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

- отсутствие повреждений или трещин на деталях крепления и блоках аппаратуры и нарушение покрытий;

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

29

- 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 (при их наличии).

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

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

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

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

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

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

- выполнение работ в объеме ежемесячного ТО-1;
- проверка комплектности изделия согласно формуляру [1];
- выключение и установка органов управления аппаратуры изделия в исходное положение;
- проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления устройств и блоков изделия;
- проверка надежности сочленения разъемов, заземления оборудования, присоединения питающих проводов, целостность изоляции токоведущих частей оборудования;
- детальный осмотр, очистка оборудования, разъемов;
- включение и контроль работоспособности изделия;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверка правильности ведения формуляра изделия.

При очистке оборудования необходимо:

- удалить чистой ветошью пыль со всей аппаратуры снаружи;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист
30

– очистить кистью контакты внешних разъемов блоков и соединительных кабелей;

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

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

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 5.

Таблица 7 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Ветошь обтирочная ГОСТ 4643-75, кг	0,1
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	1
Универсальная аэрозольная краска, RAL6003, мл	100
Смазка ЭРА (286М) ТУ 38.101950-00 или Циатим 201 ГОСТ 9433-80, кг	0,1

проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией Приведенные в таблице 7 рекомендуемые нормы расхода материалов на в процессе эксплуатации изделия.

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

31

4.4 Консервация, расконсервация, переконсервация

4.4.1 Консервация.

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

При консервации необходимо:

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

4.4.2 Расконсервация.

4.4.2.1 Расконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- вскрыть упаковочную тару;
- извлечь блоки и произвести их осмотр;
- извлечь эксплуатационную документацию и проверить её состояние. Сделать необходимые записи в формуляре [1] изделия о расконсервации и проводимых работах.

4.4.3 Переконсервация.

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

4.4.3.2 Переконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

32

5 Текущий ремонт

5.1 ОПУ-СУ 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 ТПО.

5.2 Поиск неисправностей, отказов и повреждений, проведение ремонтных и восстановительных работ на оборудовании, а также проведение тестовых проверок может проводиться без прекращения функционирования изделия в целом с ноутбука по интерфейсу RS-485.

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

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

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

5.6 После установки исправного блока, устройства (нового или прошедшего ремонт) взамен вышедшего из строя необходимо проверить работоспособность изделия в соответствии с настоящим РЭ и ЭД на составные части изделия.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

33

6 Хранение

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

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

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

6.4. После длительного хранения оборудования изделия (не менее одного года в пределах срока сохраняемости изделия) рекомендуется провести его монтаж и контроль работоспособности согласно настоящего РЭ и эксплуатационной документации составных частей ОПУ-СУ.

Инв.№ подл.	Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
ТИШЖ.484125.041 РЭ					Лист
					34

7 Транспортирование

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

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

7.3 Автомобильным транспортом изделие транспортируется в штатной упаковке по шоссейным дорогам с твердым покрытием без ограничения скорости и расстояния, а по булыжным и грунтовым дорогам - на расстояние до 350 км со скоростью не более 40 км/ч при температуре от минус 50 до плюс 70°C для наружного оборудования и от минус 20 до плюс 50°C для внутреннего оборудования при относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре +25°C.

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

35

8 Утилизация

8.1 Утилизация изделия ОПУ-СУ, а также его составных частей, осуществляется путем демонтажа и утилизации технических средств (оборудования).

8.2 Специальные требования к утилизации изделия и его составных частей не предъявляются.

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.484125.041 РЭ					Лист
										36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Перечень принятых сокращений

АЗ	-	Азимут
АРМ	-	Автоматизированное рабочее место
БУПР	-	Блок управления приводами антенны
ИБП	-	Источник бесперебойного питания
КА	-	Космический аппарат
ОПУ	-	Опорно-поворотное устройство
ПК	-	Персональный компьютер
ПУА	-	Пульт управления антенны
РЧ	-	Радиочастота
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СПО	-	Специальное программное обеспечение
ТО	-	Техническое обслуживание
ЦУ	-	Целеуказания
УГМ	-	Угол места
ЭД	-	Эксплуатационная документация

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.№ дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.484125.041 РЭ
					Лист 37

Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.484125.041 ФО Опорно-поворотное устройство с системой управления. Формуляр.
- 2 ТИШЖ.484125.041 ВЭ Опорно-поворотное устройство с системой управления. Ведомость эксплуатационных документов.
- 3 ТИШЖ.484125.041 Э4 Опорно-поворотное устройство с системой управления. Схема электрическая соединений.
- 4 ТИШЖ.484125.041 ПЭ4 Опорно-поворотное устройство с системой управления. Перечень элементов.
- 5 ТИШЖ.468369.006-01 ПС Пульт управления антенной. Паспорт.
- 6 ТИШЖ.468369.006-01 РЭ Пульт управления антенной. Руководство по эксплуатации.

Инв.№ подл.	Подп. и дата				Инв.№ дубл.	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв.№					Инв.№ дубл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.484125.041 РЭ					38

Приложение А – распиновка разъемов ПП

1) Разъемы на переходной панели ОПУ-СУ – «24В», «М&С» и «М&С ВЧ»:

Тип сигнала	Контакт разъема X2 FQ14-2ZK
RS-485 (A)	1
RS-485 (B)	2



Соединитель М&С (X1)
Управление ОПУ-СУ RS485 2w

Тип сигнала	Контакт разъема X2 FQ18-4ZJ
+24V	1
GND	2
+24V	3
GND	4



Соединитель +24В (X2)
Для кабеля питания

Тип сигнала	№ контакта разъема FQ18-4ZK
A	1
B	2
+24В	3
GND	4



Соединитель ПУА (X3)
Пульт управления антенной

Тип сигнала	№ контакта разъема
BL_DA+ (Tx+)	1
BL_DA- (Tx-)	2
BL_DB+ (Rx+)	3
BL_DC+	4
BL_DC-	5
BL_DB- (Rx-)	6
BL_DD+	7
BL_DD-	8



Соединители М&С 1 (X10)
и М&С 2 (X11)
Для ВЧ оборудования

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист
39

2) Кабель питания ОПУ-СУ:



№ контакта разъема X1 FG18-4TK	Тип сигнала	Цвет провода	Контакт X2
1	+24В	черный	+24 В
3	+24В	черный	
2	GND	синий	GND
4	GND	коричневый	

3) Кабель обмена с ОПУ-СУ:



№ контакта разъема X1 FG14-2TJ	Тип сигнала	Цвет провода	№ контакта разъема X2 DB-9F
1	A+ (БСН)	синий	1
2	B- (БСН)	б/синий	2
			3-9

4) Кабель ПУА



№ контакта разъема FG18-4TJ	Тип сигнала	Цвет провода	№ контакта разъема FG18-4TK
1	A	желтый	1
2	B	б/желтый	2
3	+24В	синий	3
4	GND	б/синий	4

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист
40

Приложение Б – Протокол информационно-логического взаимодействия ОПУ СУ
(БУПР-А)

1. Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной

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

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

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

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

Скорость обмена 115200 является скоростью по умолчанию (заводские установки)

Адресация:

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

Адрес 0xFF является циркулярным и может применяться только в пакете от УУ.

Пакеты с адресом 0xFF, воспринимаются всеми BUA-DCAB.

Адрес 0 является запрещенным для BUA-DCAB

2. Структура посылки

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

START	ADR_1	ADR_2	DATA	CRC	TOP
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 6.

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

Инь.№ дубл.	Инь.№ подл.	Взам. инв.№	Инь.№ дубл.	Инь.№ подл.	Инь.№ дубл.	Инь.№ подл.	Инь.№ дубл.	Инь.№ подл.
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

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

3. Типы и структура запросов (поле DATA)

3.1 Команда на чтение регистра

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

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра
 0xНННН – номер регистра (адресуемое пространство регистров 0x0000-0xFFFF)

3.2 Ответ на команду чтения регистра

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

Где: 0x04 – код команды ответ на чтение регистра
 0xНННН – номер регистра
 Data_from_Registr - данные, считанные из регистра. Размер данных определяется номером регистра и может составлять до 255 байт.

3.3 Команда на запись регистра

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

Где: 0x05 – код команды на запись регистра
 0xНННН – номер регистра
 Data_In_Registr – данные на запись в регистр (до 255 байт)

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

42

3.4 Ответ на команду записи

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

Где: 0x06 – код команды ответ на запись регистра

0xНННН – номер регистра

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

Примечание: Порядок следования байтов – младший бат передается первым.

4. Сообщение об ошибках обмена

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

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

Где: 0x0A – признак ошибки

0xНННН – код ошибки

Перечень кодов ошибок

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

5. Регистры BUA-DCAB

Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ			
0	R	Регистр состояния BUA-DCAB Байт 0 – аппаратные аварии BUA-DCAB (тип unsigned char) (0- нет, 1-установлена) Бит 0 – Флаг общей аварии	162

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

43

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

			<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) 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> <p>Бит 1 – Авария нет связи с БИНС</p> <p>Бит 2 – Валидность данных от БИНС (0-данные не валидны, 1- данные валидны)</p> <p>Бит 3 – Авария нет связи с ПСН</p> <p>Бит 4 – Бит текущего статуса для режима AC (равен 0, если антенна выполняет прокачку – находится в движении, равен 1, если антенна обрабатывает таймер между прокачками)</p> <p>Примечание: данные актуальны ТОЛЬКО при активном режиме AC</p> <p>Бит 5 – Тип поляризации 0-линейная, 1-круговая</p> <p>Бит 6 – зарезервировано</p> <p>Бит 7 – зарезервировано</p> <p>Байт 3 – концевые выключатели аппаратные (тип unsigned char) (0- норма, 1-сработал)</p> <p>Бит 0 – концевой выключатель АЗМ левый</p> <p>Бит 1 – концевой выключатель АЗМ правый</p> <p>Бит 2 – концевой выключатель УГМ нижний</p>	
--	--	--	--	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

44

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

			<p>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> <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</p>	
--	--	--	--	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

45

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

			<p>Байты 9,10 – текущая скорость по углу места</p> <p>Байты 11,12 – текущая скорость вращения поляризатора (скорости выдаются в Гц*10, тип unsigned int)</p> <p>Значения датчиков углового положения</p> <p>Байты 13-16 - значение ДУП по АЗМ</p> <p>Байты 17-20 - значение ДУП по УГМ</p> <p>Байты 21-24 - значение ДУП поляризатора (значения передаются в градусах, тип float 4 байта)</p> <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, в отсчетах АЦП (тип unsigned char)</p> <p>Байты 39-79 – Регистр R0 от БИНС (40 байт) (см. Протокол обмена с БИНС) + время+дата</p> <p><u>Регистр состояния короткий IMU BINS</u></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> <p>Байты 34-40 - дата от GPS (строка, 6 байт)</p> <p>Байты 80-98 – Регистр R0 от драйвера двигателя</p>
--	--	--	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

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

			<p>АЗМ (18 байт) (см. Протокол обмена с драйвером двигателя) Байты 99-117 – Регистр R0 от драйвера двигателя УГМ (18 байт) (см. Протокол обмена с драйвером двигателя) Байты 118-136 – Регистр R0 от драйвера двигателя ПОЛЯРИЗАЦИИ (18 байт) (см. Протокол обмена с драйвером двигателя) Неактивен (передаются незначащие 18 нулей) Байты 137-162 – <u>Регистр состояния ПСН</u> (25 байт) (см. Протокол обмена с ПСН SDR WDD4) Байт 0 – статус0 ПСН (тип unsigned char) Бит 0 – Флаг общей аварии 0 – нет 1 – установлен Бит 1 – Флаг «Авария FLASH-памяти» 0 – нет 1 – установлен Бит 2 – Авария «Отказ ВЧ-модуля по питанию» 0 – нет 1 – установлена Бит 3 – Авария «Нет захвата PLL в ВЧ-модуле» 0 – нет 1 – установлена Бит 4 – Авария «Ошибка PLL в ВЧ-модуле» 0 – нет 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</p> <p>Байт 1 Бит 0 – Признак захвата 0 – нет захвата 1 – захват</p> <p>Байты 2-5 Уровень принимаемого сигнала, дБм (тип float32)</p> <p>Байты 6-9 Выходное напряжение, вольты (тип float32)</p> <p>Байты 10-13 Входная частота настройки приемника, кГц Значения от 950000 до 2175000 (тип unsigned long)</p>
--	--	--	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

47

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

			<p>Байты 14-15 Номер частотной позиции в спектре с максимальной мощностью (значения от 0 до 2048) (тип unsigned short 2 байта)</p> <p>Байты 16-17 Полоса фильтра в дискретах FFT (488Гц) диапазон значений от 1 до 1023 (тип unsigned short 2 байта)</p> <p>Байт 18-21 Номинальный уровень P_{вх}, дБм соответствующий U_{вых}=5В Тип float</p> <p>Байт 22-25 Отношение сигнал/шум, дБ Тип float</p> <p>Байт 163 – <u>Состояние круговой поляризации</u> 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	<p><u>Регистр индикатора BUA-DCAB</u> Содержит 48 байтов индикатора BUA-DCAB</p>	48
	2	R	<p><u>Регистр состояния BUA-DCAB+Регистр индикатора BUA-DCAB</u> Содержит байты регистра состояния и 48 байтов индикатора BUA-DCAB</p>	R0+R1
	3	R/W	<p><u>Регистр кнопок BUA-DCAB</u> (тип unsigned char) 0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP 3 – кнопка ButtonRight 4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK 6 – кнопка ButtonRedit 7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR 11-255 - зарезервировано</p>	1
	4	R	Зарезервировано	0
ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ BUA-DCAB				
	5	R/W	<p>Байт 0 Включение режима работы BUA-DCAB 0– ручной режим 1– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 1 2– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 2 3– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 3 4– режим AC1 5– режим AC2</p>	1

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

48

			6– режим АСЗ 7– режим Целеуказание поляризатора 8-255 – зарезервировано (режим включается фактом записи значения в регистр)	
	6	R/W	Байты 0-3 Целеуказание по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-270;+270]	4
	7	R/W	Байты 0-3 Целеуказание по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180]	4
	8	R/W	Байты 0-3 Целеуказание по поляризатору (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-7;+7]	4
	9	R/W	Байты 0-3 Текущие аварии BUA-DCAB При чтении содержит битовую структуру текущих аварий BUA-DCAB Бит 0-Концевик АЗИМУТ левый Бит 1-Концевик АЗИМУТ правый Бит 2-Концевик УГМ нижний Бит 3-Концевик УГМ верхний Бит 4-Концевик Z минус Бит 5-Концевик Z плюс Бит 6- Авария драйвера по АЗМ Бит 7- Авария драйвера по УГМ Бит 8- Авария драйвера по Z Бит 9- Авария нет связи с драйвером по АЗМ Бит 10- Авария нет связи с драйвером по УГМ Бит 11- Авария нет связи с драйвером по Z Бит 12-Прогр.концевик АЗМ левый Бит 13-Прог.концевик АЗМ правый Бит 14-Прог.концевик УГМ нижний Бит 15-Прог.концевик УГМ верхн. Бит 16-Прогр.концевик Z минус Бит 17-Прогр.концевик Z плюс Бит 18-Ошибка датчика угла АЗМ Бит 19-Ошибка датчика угла УГМ Бит 20-Ошибка датчика угла Z Бит 21-Ошибка FLASH-памяти Бит 22-Авария БИНС Бит 23- Авария НЕВАЛИДНЫЙ КЛЮЧ Бит 24- Авария нет связи с БИНС Бит 25- Авария нет связи с ПСН Бит 26- Авария ПСН Бит 27- Авария овертайм Z При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии BUA-DCAB (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!) Тип unsigned long (4 байта)	4
	10	R	Зарезервировано	0
ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ BUA-DCAB				
	11	R/W	Байты 0-3 Уставка по азимуту	4

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

49

			(значение задается в градусах, тип float 4 байта)	
	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
	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	2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

50

			Максимально допустимая скорость привода АЗМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	
	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 (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	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	2

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

51

			Величина допустимого снижения сигнала наведения при автосопровождении Тип unsigned short (0-65535)	
	38	R	Зарезервировано	0
	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 Кр ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	45	R/W	Байты 0-3 Интегральный коэффициент Ки ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	46	R/W	Байты 0-3 Дифференциальный коэффициент Кd ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	47	R/W	Байты 0-3 Пропорциональный коэффициент Кр ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	4

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

52

	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 Kp ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	4
	51	R/W	Байты 0-3 Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	4
	52	R/W	Байты 0-3 Дифференциальный коэффициент Kd ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	4
	53	R/W	Байты 0-1 Величина дискрета градиента Тип unsigned short (0-65535)	2
	54	R/W	Байты 0-1 Скорость привода по АЗМ для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	55	R/W	Байты 0-1 Скорость привода по УГМ для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	56	R/W	Байты 0-1 Скорость привода по поляризатору для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2

ПАРАМЕТРЫ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДАМИ

	57	R/W	Байт 0 Режим управления блоком ВUA-DCAB 0 – режим «Местное управление» 1 – режим «Удаленное управление» 2 – режим «Местное+Удаленное управление» Тип unsigned char (0-255)	1
	58	R/W	Байт 0 Управление приводом по азимуту 0 – режим СТОП 1 – режим ДВИЖЕНИЕ ВЛЕВО 2 – режим ДВИЖЕНИЕ ВПРАВО Тип unsigned char (0-255) ВНИМАНИЕ:	1

Иньв.№ подл.	Иньв.№ дубл.	Иньв.№	Иньв.№ дубл.						
Иньв.№ подл.	Иньв.№ дубл.	Иньв.№	Иньв.№ дубл.						

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

53

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

54

			Число оборотов датчика углового положения по оси АЗМ Тип float 4 байта	
	65	R/W	Байты 0-3 Число оборотов датчика углового положения по оси УГМ Тип float 4 байта	4
	66	R/W	Байты 0-3 Число оборотов датчика углового положения по оси поляризатора Тип float 4 байта	4
	67	R/W	Байты 0-1 Задаёт скорость привода по АЗМ (Задаётся в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	68	R/W	Байты 0-1 Задаёт скорость привода по УГМ (Задаётся в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	69	R/W	Байты 0-1 Задаёт скорость привода по поляризатору (Задаётся в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	70	R/W	Байты 0-3 Зона близости концевиков по АЗМ, градусы (ограничивает скорость привода в этой зоне) Тип float [градусы]	4
	71	R/W	Байты 0-3 Зона близости концевиков по УГМ, градусы (ограничивает скорость привода в этой зоне) Тип float [градусы]	4
	72	R/W	Байты 0-3 Зона близости концевиков по поляризатору, градусы (ограничивает скорость привода в этой зоне) Тип float [градусы]	4
	73	R/W	Байты 0-1 Ограничение скорости привода по АЗМ в зоне близости концевиков по АЗМ (Задаётся в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	74	R/W	Байты 0-1 Ограничение скорости привода по УГМ в зоне близости концевиков по УГМ (Задаётся 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 (Задаётся в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	76	R/W	Использование поляризатора	1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

55

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

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

56

			Тип float [градусы]	
	91	R/W	Байт 0 Тип поляризации 0-линейная 1-круговая Тип unsigned char (0-255)	1
	92	R/W	Байт 0 Состояние круговой поляризации По чтению – текущее состояние круговой поляризации 0- неопределено 1- правая круговая поляризация 2-левая круговая поляризация Запись 1-устанавливает правую круговую поляризацию Запись 2-устанавливает левую круговую поляризацию Тип unsigned char (0-255)	1
	93	...	Зарезервировано	
	...			
	95			
	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	...	Зарезервировано	
	...			
	999			

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
	1002	W	Комплексный регистр включения режима ЦУ3 (ЦУ с постоянной скоростью) Байты 0-3 Целеуказание по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	12

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

57

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

			[-270;+270] Байты 4-7 Целеуказание по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180] Байты 8-9 Задаёт скорость привода по АЗМ (Задаётся в отсчетах в ГЦ*10) Тип unsigned short (0-65535) Байты 10-11 Задаёт скорость привода по УГМ (Задаётся в отсчетах в ГЦ*10) Тип unsigned short (0-65535) (режим включается фактом записи значения в регистр)	
	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. ВНИМАНИЕ: Перед активацией калибровки антенна должна быть приведена в парковочное состояние Т.е. Угол по АЗМ = 0 Угол по УГМ равен парковочному Угол по поляризатору - 90 градусов (LNB – горизонтально)	1
	65505	R/W	Обмен данными с ПСН	*
	65506 ... 65530	...	Зарезервировано	
	65531	R	Версия ПО Тип string[48]	48

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

58

	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 0хXXXXXXXXXX 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

6. Расчет контрольной суммы

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

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

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

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

```
function C485Modbus(unCRC_temp,unData:integer):integer;
//вспомогательная функция
Var LSB:integer;
    i:integer;
begin
  unCRC_temp:=((unCRC_temp xor unData) or $FF00) and (unCRC_temp or $FF);
  for i:=1 to 8 do begin
    LSB:=unCRC_temp and $1;
    unCRC_temp:=unCRC_temp shr 1;
    if (LSB<>0) then unCRC_temp:=unCRC_temp xor $A001;
  end; //for i
  C485Modbus:=unCRC_temp;
end;
```

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

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

ТИШЖ.484125.041 РЭ

Лист

59

```
//-----
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;
```

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.041 РЭ

