

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН
ТИШЖ.468383.125-01 РЭ - ЛУ

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДАМИ БУПР-А

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

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

Содержание

Введение	3
1 Описание и работа БУПР-А	5
1.1 Назначение	5
1.2 Выполняемые функции	5
1.3 Режимы работы	6
1.4 Технические характеристики	7
1.5 Устройство и работа	8
1.6 Параметры БУПР-А	18
1.7 Маркировка и пломбирование	20
1.8 Упаковка	21
2 Использование по назначению	22
2.1 Эксплуатационные ограничения	22
2.2 Подготовка изделия к использованию	22
2.2.1 Меры безопасности	22
2.2.2 Порядок монтажа и демонтажа	23
2.2.3 Порядок подготовки к работе	24
2.3 Использование изделия	28
2.3.1 Порядок действия при работе с БУПР-А	28
2.3.2 Работа с БУПР-А при помощи клавиатуры на БУА-Т	30
2.4 Возможные аварии и неисправности	30
2.5 Действия в экстремальных условиях	32
3 Техническое обслуживание	34
3.1 Общие указания	34
3.2 Порядок технического обслуживания	34
4 Хранение	37
5 Транспортирование	38
Приложение А Протокол обмена данными между БУПР-А и устройством управления	39
Перечень принятых сокращений	76
Ссылочные документы	77

Перв. примен.
ТИШЖ.468383.125-01

Справ.№

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Колесников			04.09.2017
Пров.	Косач			04.09.2017
Н.Контр.	Никоноров			04.09.2017
Утв.	-			04.09.2017

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Блок управления приводами БУПР-А

Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	78



Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) ТИШЖ.468383.125-01 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации блока управления приводами БУПР-А (в дальнейшем по тексту также БУПР-А) производства ООО «Технологии Радиосвязи» [1]. РЭ описывает порядок хранения, монтажа, эксплуатации, технического обслуживания, использования встроенной системы диагностики неисправностей и содержит сведения о конструкции, основных характеристиках, условиях работы, указания по соблюдению мер безопасности, а также основные правила, методы и приемы работы, необходимые для использования изделия по назначению.

Производитель оставляет за собой право на изменения конструкции и программного обеспечения изделия без предварительного уведомления пользователей. Однако все эти изменения будут внесены в новое издание данного руководства.

Перед использованием БУПР-А внимательно прочитайте настоящее РЭ. Строго соблюдайте требования техники безопасности. Помните, что неправильное обращение с изделием могут вызвать не только повреждение материального имущества, но и вызвать 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 изделия может привести к его повреждению и утрате гарантии на бесплатный ремонт.

Обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и другие документы согласно списку ссылочных документов, приведенному в конце настоящего РЭ, а также 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.

БУПР-А не имеет источников СВЧ излучений и вредных примесей. К опасным воздействиям при эксплуатации изделия относится напряжение питания +24 В.

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

					ТИШЖ.468383.125-01 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		3

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Условия применения БУПР-А в режиме «Автосопровождение»

Нормальное функционирование БУПР-А и системы наведения антенны (СНА) в целом в соответствии с приведенными в данном РЭ параметрами при построении радиорелейной станции, земной станции спутниковой связи или иного объекта, в составе которого используется БУПР-А, гарантированно обеспечивается только при соблюдении определённых условий, минимальный перечень которых приведен ниже.

1. Силовые кабели (от БУПР-А к электродвигателям) и сигнальные кабели (от БУПР-А к датчикам углового положения - инкрементальным или абсолютным) на всей трассе от БУА к антенной системе должны быть экранированы друг от друга или разнесены не менее чем на 1 м.

2. При необходимости реализации режима «Автосопровождение» приемный тракт станции до входа приемника сигнала наведения (ПСН-А) БУПР-А не должен содержать цепей с автоматической регулировкой усиления (АРУ) входного сигнала, используемого в качестве сигнала наведения.

3. Нестабильность частоты приемного тракта станции до входа ПСН-А должна быть не более ± 1 кГц при работе в режиме «Узкая полоса» ПСН-А с отключенной ФАПЧ, не более ± 25 кГц - в режиме «Узкая полоса» с включенной ФАПЧ и режимом поиска, при работе ПСН в режиме «Широкая полоса» - не более $\pm 0,3 \cdot \Delta F$, где ΔF – установленная в БУПР-А или ПСН-А полоса сигнала наведения.

4. Кратковременная нестабильность уровня входного сигнала, используемого в качестве сигнала наведения, включая все дестабилизирующие факторы (нестабильность коэффициента передачи приемного тракта станции до входа ПСН-А, люфты в конструкции опорно-поворотного устройства антенны (ОПУ), недостаточная жесткость конструкции антенны или фундамента (опоры), вибрация антенны при порывах ветра и т.п.) должна быть не более $\pm 1/4$ значения установленного параметра БУПР-А «Величина допустимого снижения сигнала наведения при автосопровождении».

5. Отношение сигнал/шум входного сигнала, используемого в качестве сигнала наведения, на входе ПСН должно быть не менее 10 дБ.

6. Конструкция ОПУ совместно с приводами должна обеспечивать плавность хода антенны, без «закусывания» и скачкообразного изменения нагрузки на электродвигатели.

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.125-01 РЭ	Лист
						4

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА БУПР-А

1.1 Назначение

Блок управления приводами БУПР-А предназначен для работы в составе мобильных комплексов типа SNG (DriveAway) или FlyAway моторизованных под управлением блока управления антенной БУА-Т [2] и решения функциональных задач контроля и управления наведением антенны станции в направлении заданного космического аппарата на ГСО при её оснащении тремя приводами (азимутальным, угломестным и поляризации) с шаговыми двигателями и датчиками углового положения (ДУП) антенны по азимуту (АЗ), углу места (УГМ) и поляризации (ПОЛ) или двумя, без поляризации.

1.2 Выполняемые функции

Блок управления приводами БУПР-А устанавливается на опорной площадке ОПУ АУ в непосредственной близости от управляемой антенны и обеспечивает совместно с блоком управления антенной БУА-Т (в дальнейшем БУА-Т), устанавливаемого внутри помещения, решение следующих функциональных задач:

- ручное и автоматическое управление тремя приводами (азимут, угол места и поляризация) для наведения антенны в заданном направлении по заданному алгоритму в зависимости от выбранного режима работы БУПР-А. Привода должны быть оснащены шаговыми двигателями с тормозами и редукторами или без них;
- задание скорости перемещения антенны в ручном режиме;
- прием и обработка данных с азимутального, угломестного датчиков и датчика поляризации 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;
- прием и обработка по заданному алгоритму в зависимости от выбранного режима работы БУПР-А аналогового сигнала наведения (СН) от внешнего приемника наведения, пропорционального уровню принимаемого станцией радиочастотного сигнала;
- прием, обработка информации и управление внешними драйверами двигателей постоянного тока ТИШЖ.466441.001-01;
- удаленный контроль и управление параметрами и режимами функционирования БУПР-А с БУА-Т [2] по интерфейсу RS-485 по протоколу M&C;

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист
5

1.4 Технические характеристики

1.4.1 Основные технические характеристики блока БУПР-А приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики БУПР-А

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип управляемых электродвигателей приводов антенны	Шаговый
Аналоговый сигнал наведения, В	(0 ... 10) В
Интерфейс датчиков углового положения антенны	SSI
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485
Длина кабелей управления и сигнальных кабелей между БУПР-А и оборудованием на антенне, м	не более 3
Напряжение электропитания, В	+24
Номинальный / максимальный ток потребления шаговыми двигателями приводов антенны	5 / 8
Рабочая температура, °С	от минус 30 до +55
Температура хранения, °С	от минус 40 до +70
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Длина x Ширина x Высота, мм	265 x 250 x 105
Масса, кг, не более	4,0

1.4.2 Условия эксплуатации.

1.4.2.1 По стойкости, прочности и устойчивости к механическим и климатическим внешним воздействующим факторам (условиям эксплуатации и боевого применения) БУПР-А относится к аппаратуре группы 1.3 исполнения УХЛ (не работающей на ходу) согласно ГОСТ РВ 20.39.304-98 и соответствует условиям эксплуатации оборудования, размещаемого на открытом воздухе, со следующими ограничениями и уточнениями:

- а) рабочая температура от минус 30°С до +55°С;
- б) температура хранения от минус 40°С до +70°С;;
- в) скорость воздушного потока до 25 м/с;
- г) относительная влажность не более 80% при температуре +25 °С.

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

7

1.4.2.2 БУПР-А обеспечивает уровень своих основных характеристик, приведенных в таблице 1.1, при электропитании от источника постоянного тока напряжением +24 В.

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Внешний вид БУПР-А.

1.5.1.1 Внешние виды БУПР-А со стороны нижней и боковых стенок, на которых расположены соединители, приведен на рисунках 1.1, 1.2.



Рисунок 1.1 – Внешний вид БУПР-А со стороны правой боковой и нижней стенки изделия

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

8

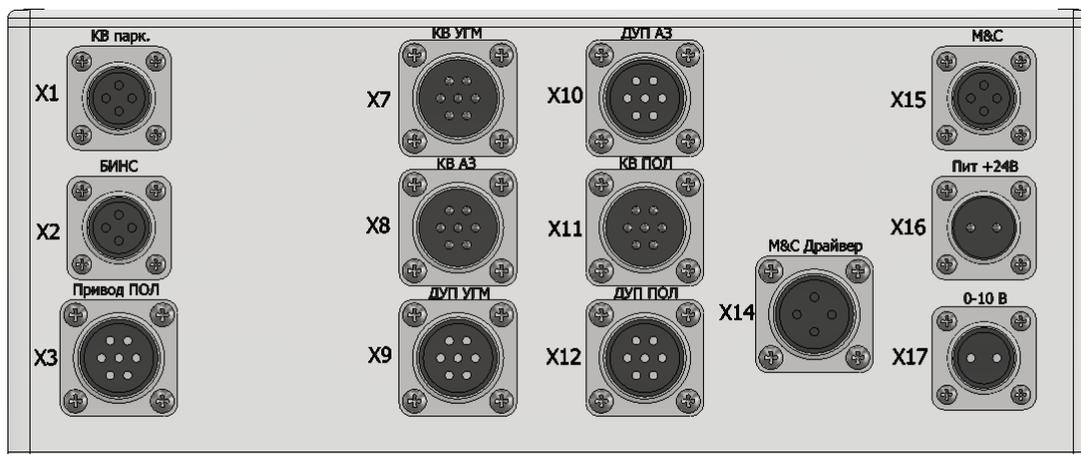


Рисунок 1.2 – Внешний вид БУПР-А со стороны
левой боковой стенки изделия

1.5.1.2 Перечень соединителей, расположенных на боковых стенках корпуса БУПР-А, и ответных соединителей, представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Соединители, расположенные на корпусе БУПР-А,
и ответные соединители

Обозначение	Тип	Тип ответного соединителя	Примечание
КВ парк.	FQ-14-2ZK, 2 контакта, розетка	FQ-14-2TJ, 2 контакта, вилка	Парковочный концевик
БИНС	FQ-18-4ZK, 4 контактов, розетка	FQ-18-4TJ, 4 контактов, вилка	Управление БИНС
ШД ПОЛ	FQ-18-4ZK, 4 контакта, розетка	FQ-18-4TJ, 4 контактов, вилка	Шаговый двиг. привода ПОЛ
КВ УГМ	FQ18-7ZJ 7 контактов, вилка	FQ-18-7TJ, 7 контактов, вилка	Концевые выключатели угла места
КВ АЗ	FQ18-7ZJ 7 контактов, вилка	FQ-18-7TJ, 7 контактов, розетка	Концевые выключатели азимута
ДУП УГМ	FQ18-7ZK 7 контактов, розетка	FQ-18-7TJ, 7 контактов, вилка	Датчик углового положения угла места
ДУП АЗ	FQ18-7ZK 7 контактов, розетка	FQ-18-7TJ, 7 контактов, вилка	Датчик углового положения азимута
КВ ПОЛ	FQ18-7ZJ 7 контактов, вилка	FQ-18-7TK, 7 контактов, розетка	Концевые выключатели поляризатора

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

9

Обозначение	Тип	Тип ответного соединителя	Примечание
ДУП ПОЛ	FQ18-7ZK 7 контактов, розетка	FQ-18-7TJ, 7 контактов, вилка	Датчик углового положения поляризатора
M&C Драйвер	FQ18-4ZK 4 контакта, розетка	FQ-18-4TJ, 7 контактов, вилка	RS-485 драйверы УГМ и АЗ
M&C	FQ14-4ZK 4 контакта, розетка	FQ-14-4TJ, 4 контактов, вилка	RS-485 БУПР
+24 В	FQ14-4ZJ 4 контакта, вилка	FQ-14-4TK, 4 контактов, розетка	Питание
0-10 В	FQ14-2ZK 2 контакта, розетка	FQ-14-2TJ, 2 контактов, вилка	Аналоговый СЧ

1.5.2 Состав и структурная схема БУПР-А

Согласно структурной схеме БУПР-А, приведенной на рисунке 1.5, в состав изделия входят следующие основные устройства:

- модуль (плата) локального контроллера;
- драйвера управления шаговыми двигателями ТИШЖ.468383.124 привода поляризатора;
- модуль RS-485 LOCAL BUS внутренней шины обмена данными между модулями БУПР-А;
- модуль RS-485 EXTERNAL BUS для обмена данными с БУА-Т;
- модуль инкрементальных и абсолютных энкодеров и концевых выключателей;
- модуль преобразователя напряжения питания DC-DC.

Основными режимами работы БУПР-А являются «Целеуказание» и «Автосопровождение», Режим «Ручной» является резервным или технологическим. В режиме «Автосопровождение» используется СЧ от внешнего аналогового приемника наведения, поступающий на аналоговый вход БУПР-А 0-10 В.

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

10

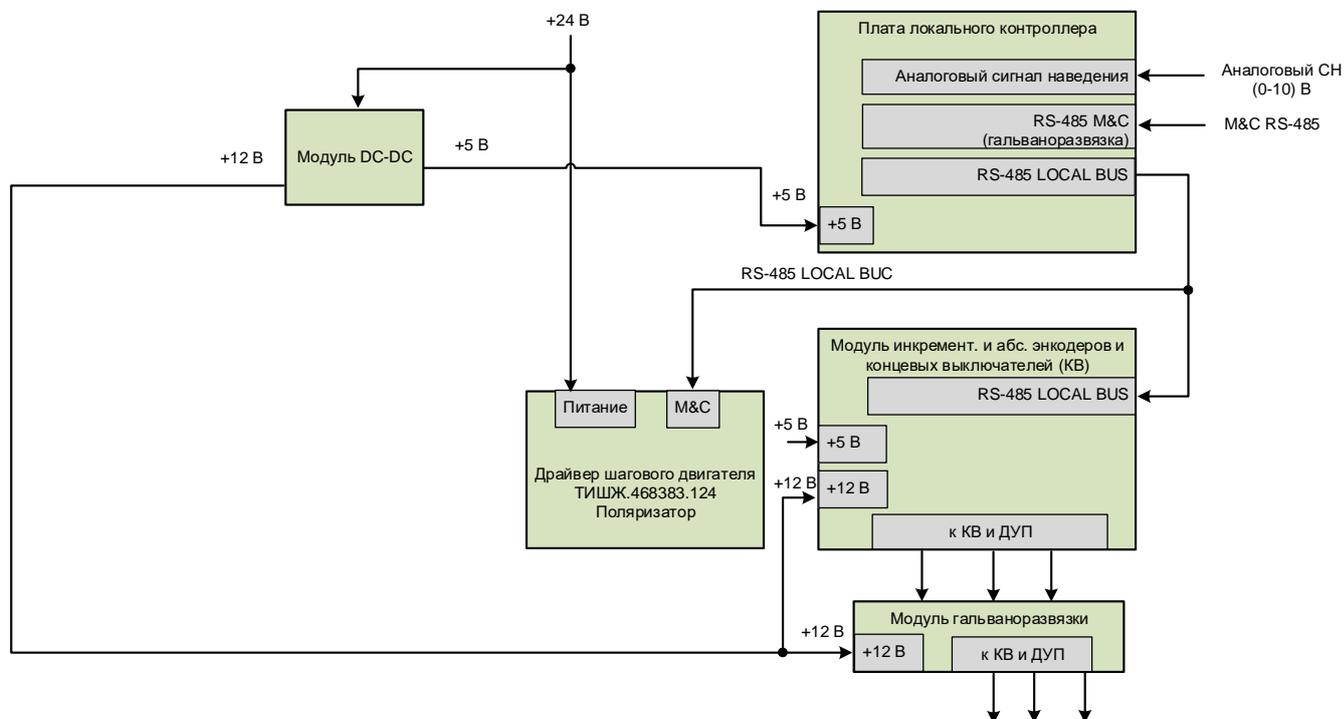


Рисунок 1.5 – Структурная схема БУПР-А

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

Алгоритм поиска локального максимума при работе БУПР-А в режиме «Автосопровождение» представлен на рисунке 1.6.

Размер зоны поиска относительно начальной (расчетной) точки $A \pm 1^\circ$, программируемой оператором с учетом искомого КА (источника радиоизлучения) на заданной рабочей частоте, на рисунке 1.6 приведен в качестве примера.

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

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

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

11

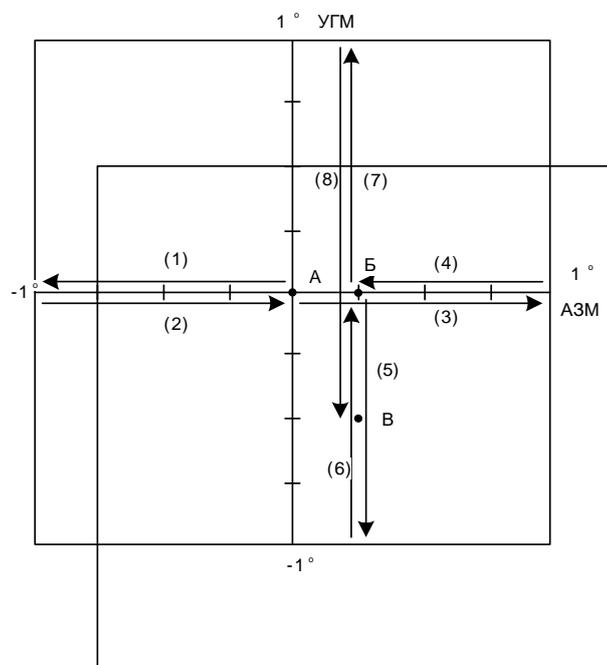


Рисунок 1.6 – Алгоритм поиска локального максимума при работе БУПР-А в режиме «Автосопровождение»

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист
12

В режиме удаленного управления от БУА-Т (или от АРМ СНА) БУПР-А обеспечивает также реализацию режима пространственного поиска заданного космического аппарата по алгоритму «Улитка», выполняемому в автоматизированном режиме при помощи СПО БУА-Т.

Работа модулей БУПР-А приведена в следующем разделе (п. 1.5.3).

1.5.3 Описание структуры БУПР-А.

1) Модуль локального контроллера.

Основным модулем БУПР-А является модуль локального 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 инкрементальных и абсолютных энкодеров, драйвер управления шаговым двигателем ТИШЖ.468383.124 привода поляризации соединены локальной шиной с интерфейсом RS-485. Протокол обмена LOCALBUS. Ведущим на шине является локальный контроллер. Адресация на шине фиксированная. Скорость обмена 38400 бит/сек.

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

- прием аналогового сигнала наведения от внешнего ПН и реализация по нему заданного алгоритма автосопровождения источника радиоизлучения на заданной рабочей частоте;
- 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 ШД в БУА-Т по интерфейсу RS-485;
- прием команд управления от БУА-Т по интерфейсу RS-485 и их обработку (управление электроприводами через драйверы управления ШД, отслеживание углового положения антенны по данным датчиков углового положения) и т.п.;
- локальную обработку событий по состояниям концевых выключателей и другим событиям;

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист
13

- контроль работоспособности БУПР-А в целом.

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

В режиме «Автосопровождение» локальный контроллер БУПР-А обеспечивает автоматическую установку антенны в направлении максимума диаграммы направленности по критерию достижения максимального уровня сигнала наведения с заданной ошибкой наведения. При пропадании сигнала наведения привода антенны остаются в текущем положении.

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

2) Модуль относительных и абсолютных энкодеров и концевых выключателей.

Модуль относительных и абсолютных энкодеров и концевых выключателей предназначен для решения следующих задач:

- обработка сигналов ДУП (абсолютных энкодеров), работающих по синхронному последовательному протоколу SSI;
- обработка сигналов инкрементальных (относительных) энкодеров электроприводов АЗМ и УГМ (при их наличии);
- обработка сигналов концевых выключателей;
- выдача текущего состояния концевых выключателей по запросу от БУА-Т;
- управление электромагнитными тормозами электродвигателей приводов и выдача их текущего состояния по запросу от БУА-Т;
- выдача текущего состояния ДУП по запросу от БУА-Т.

Модуль относительных и абсолютных энкодеров и концевых выключателей обеспечивает гальваническую развязку всех сигнальных цепей и цепей питания подключенных к нему внешних датчиков и управляющих сигналов на электромагнитные тормоза электродвигателей.

3) Драйвер управления ТИШЖ.468383.124.

Привод поляризатора антенны оснащается шаговым двигателем постоянного тока, для управления которым применен драйвер ТИШЖ.468383.124, размещённый в корпусе БУПР-А.

Драйвер ТИШЖ.468383.124 обеспечивает плавное нарастание тока в обмотках двигателя до установленного максимального значения после включения питания.

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

14

Драйвер ТИШЖ.468383.124 предназначен для управления биполярным гибридным шаговым двигателем с максимальным током питания каждой из обмоток двигателя до 7 А.

Внешний вид драйвера ТИШЖ.468383.124 представлен на рисунке 1.7.

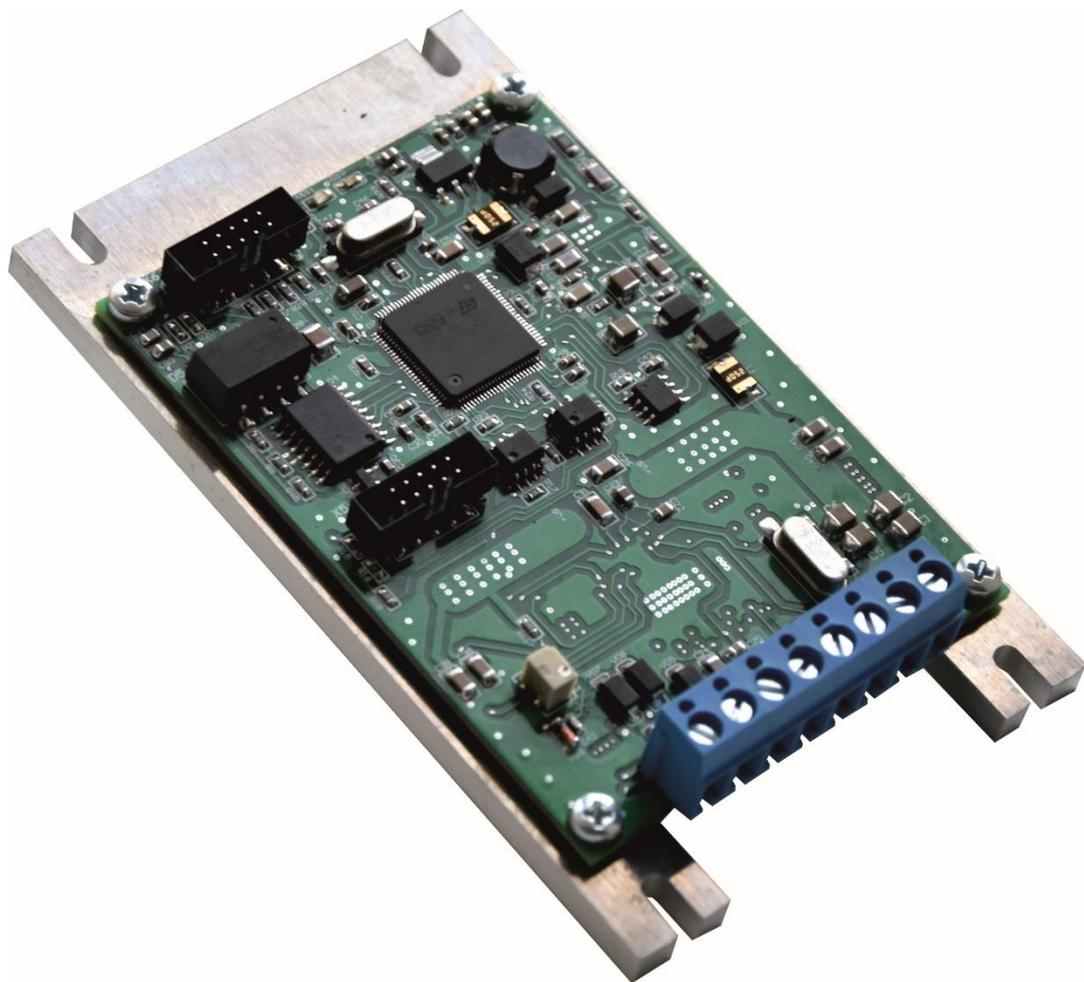


Рисунок 1.7 – Драйвер ТИШЖ.468383.124

Драйвер ТИШЖ.468383.124 имеет встроенную аппаратную защиту от:

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

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

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

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

- сработала внутренняя защита драйвера от короткого замыкания (перегрузка)

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

15

по току);

- сработала внутренняя защита драйвера от перегрева (термическая защита);
- детектирование пропуска шагов;
- пониженное напряжение на входе АЦП;
- отказ FLASH памяти хранения параметров;
- авария загрузки параметров драйвера;

Обмен данными и управление драйвером осуществляется по интерфейсу 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 ТИШЖ.468383.124 приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Основные технические характеристики драйвера ТИШЖ.468383.124

Наименование параметра, размерность	Значение параметра	
	Минимум	Максимум
1 Напряжение питания, В	24	48
2 Ток обмотки шагового двигателя, А	0	7
3 Порог срабатывания защиты от короткого замыкания, А	10*	
4 Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485	
5 Температура окружающей среды, °С	-30	+55
6 Влажность окружающей среды, %	0	95
7 Вес, г	100	

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

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

16

4) Интерфейс дистанционного контроля и управления БУПР-А.

Дистанционный контроль и управление БУПР-А осуществляется от БУА-Т [2] по интерфейсу RS-485 через соединитель «M&C».

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

Обмен данными производится путем передачи информационных сообщений. Протокол обмена данными между БУПР-А и устройством управления (БУА-Т или АРМ СНА) представлен в приложении А.

5) Драйвер управления двигателями постоянного тока.

Привода угла места и азимута оснащены двигателями постоянного тока, для управления которым применяются драйверы ТИШЖ.468383.124 внешнего исполнения. Прием, обработка информации и управление внешними драйверами двигателей постоянного тока осуществляется блоком БУПР. Внешний вид драйвера ТИШЖ.468383.124 представлен на рисунке 1.8.



Рисунок 1.8 - Внешний вид драйвера ТИШЖ.468383.124

Основные технические характеристики драйвера ТИШЖ.468383.124 приведены в таблице 1.5.1.

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

17

Таблица 1.5.1 - Основные технические характеристики драйвера
ТИШЖ.468383.124

Наименование параметра, размерность	Значение параметра	
	Минимум	Максимум
1 Напряжение питания, В	24	
2 Ток обмотки двигателя, А	0	60
3 Порог срабатывания защиты от короткого замыкания, А	50*	
4 Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485	
5 Температура окружающей среды, рабочая, °С	-30	+55
6 Температура окружающей среды, предельная, °С	-40	+70
7 Влажность окружающей среды, %	0	95
8 Вес, г	300	

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

1.6 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 1.6.1.

Таблица 1.6.1 – Сводный перечень системных параметров БУПР-А

Наименование параметра	Описание параметра	Заводская установка
1 Минимальный уровень сигнала наведения (СН), задаваемый в отсчетах АЦП	Минимальный уровень СН в отсчетах АЦП, при превышении которого может быть включен режим «Автосопровождение»	0
2 Ширина диаграммы направленности (ШДН) по азимуту (АЗМ)	Указывается пороговое значение ШДН в градусах, в пределах которой в режиме «Автосопровождение» ведётся поиск максимума сигнала по АЗМ	0.5
3 ШДН по углу места (УГМ)	Указывается пороговое значение ШДН в градусах, в пределах которой в режиме «Автосопровождение» ведётся поиск максимума сигнала по УГМ	0.5
4 Ограничение по АЗМ, влево	Указывается ограничительное значение угла АЗМ для концевого выключателя при движении антенны	-

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

18

Наименование параметра	Описание параметра	Заводская установка
	влево, в градусах	
5 Ограничение по АЗМ, вправо	Указывается ограничительное значение угла АЗМ для концевого выключателя при движении антенны вправо, в градусах	-
6 Ограничение по УГМ, вверх	Указывается ограничительное значение для концевого выключателя по УГМ при движении антенны вверх, в градусах	-
7 Ограничение по УГМ, вниз	Указывается ограничительное значение для концевого выключателя по УГМ при движении антенны вниз, в градусах	-
8 Провал сигнала наведения (СН) для поиска	Снижение уровня СН относительно текущего максимума (в отсчётах АЦП) при достижении которого включается режим «Автосопровождение».	00200
9 Скорость привода для АС	Параметр общий для АЗМ и УГМ, в единицах Гц*10	00050
10 Макс. скорость привода АЗМ	Параметр устанавливает верхнюю границу скорости привода по АЗМ (Гц*10) для всех режимов работы	00450
11 Мин. скорость привода АЗМ	Параметр устанавливает нижнюю границу скорости привода по АЗМ (Гц*10) для всех режимов работы	00002
12 Макс. скорость привода УГМ	Параметр устанавливает верхнюю границу скорости привода по УГМ (Гц*10) для всех режимов работы	00300
13 Мин. скорость привода УГМ	Параметр устанавливает нижнюю границу скорости привода по УГМ (Гц*10) для всех режимов работы	00002
14 Локальный максимум для режима «Автосопровождение»	Параметр определяет приращение уровня СН в отсчётах АЦП при прокачке антенны в пределах ШДН (зоны поиска) в режиме «Автосопровождение», при достижении которого текущее положение антенны принимается в качестве нового локального максимума, относительно которого продолжается поиск максимума сигнала.	00030
15 Уставка по АЗМ	Параметр характеризует величину систематической ошибки (смещения) датчика угла по АЗМ, которая должна быть скомпенсирована (при её	0

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

19

Наименование параметра	Описание параметра	Заводская установка
	наличии) уставкой по АЗМ (в градусах)	
16 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
17 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 вкл.)	0
18 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
19 Режим «Автосопровождение» (таймер/сигнал)	В режиме «Автосопровождение» подстройка (поиск локального максимума) ведётся либо по СН внешнего ПН либо по таймеру, периодически включаясь через задаваемое время, либо в совмещённом режиме СН и таймер (0 – СН, 1 – таймер, 2 – СН + таймер)	1
20 Период таймера в режиме «Автосопровождение»	Задаётся период таймера для режима «Автосопровождение» в сек (0 – таймер отключен, 1 – таймер включен)	00360

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 На корпусе БУПР-А в доступных для обзора местах нанесена маркировка разъемов, индекс и заводской номер изделия согласно конструкторской документации ТИШЖ.468383.125-01, разработанной в соответствии с требованиями ГОСТ 2.314-68. Маркировка устойчива в течение всего срока службы БУПР-А, механически прочна, не стирается и не смывается жидкостями, используемыми при эксплуатации, и, при необходимости, может легко восстанавливаться в процессе эксплуатации.

1.7.2 Пломбирование изделия на предприятии-изготовителе выполнено бумажной этикеткой, наклеенной на стыке корпуса и съемной крышки. При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование изделия пломбировочными чашками с невысыхающей мастикой.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468383.125-01 РЭ					Лист
										20
					Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	

1.8 Упаковка

1.8.1 БУПР-А поставляется в штатной транспортной упаковке предприятия-изготовителя, изготовленной в соответствии с конструкторской документацией на это изделие.

1.8.2 При необходимости транспортировки морским транспортом изделие помещается в полиэтиленовый мешок или полиэтиленовую плёнку по ГОСТ 10354-82, заклеенную лентой полиэтиленовой с липким слоем ГОСТ 20477-86. Внутри вкладывается мешок с силикагелем КСМК по ГОСТ 3956-76.

1.8.3 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических характеристик изделия при его транспортировке и хранении с соблюдением правил транспортировки и хранения изделия, предусмотренных настоящим РЭ и требованиями действующих нормативных документов с учетом группы исполнения образца.

1.8.4 На упаковочной таре изделия выполнены надписи: адрес получателя, номер упаковки и общее количество упаковок.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468383.125-01 РЭ					Лист
										21
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата						

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация БУПР-А выполняется в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

Размещение БУПР-А должно обеспечивать доступ к соединителям, расположенным на боковых стенках прибора.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 К работе с оборудованием БУПР-А допускаются лица не моложе 18 лет, сдавшие экзамены по технике безопасности (по инструкции, действующей в эксплуатирующей организации), прошедшие медицинский осмотр и инструктаж по технике безопасности, обученные безопасным методам работы, изучившие правила техники безопасности при сооружении и эксплуатации радиопредприятий, получившие квалификацию не ниже группы III согласно Правилам техники безопасности (ПТБ), прошедшие обучение правилам эксплуатации и технического обслуживания, ознакомленные с составом, техническими характеристиками и режимами работы БУПР-А.

2.2.1.2 Средствами защиты обслуживающего персонала при работе с БУПР-А являются предохранительные приспособления и инструменты с изолированными рукоятками, временные и постоянные ограждения, спецодежда, электрическая и механическая блокировки.

2.2.1.3 Все средства защиты должны подвергаться систематической проверке в соответствии с нормами и в сроки, установленными инструкциями по 2.2.1.1, и иметь отметку о сроках проведения очередной проверки.

2.2.1.4 Цепи приборов БУПР-А содержат элементы, чувствительные к статическому электричеству. При монтаже и эксплуатации использовать аттестованные антистатические браслеты, подключенные к контуру заземления.

2.2.1.5 Технический персонал, обслуживающий БУПР-А, должен соблюдать следующие правила:

- выполнять техническое обслуживание в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации и комплектом документации, поставляемой с изделием;
- устранять повреждения, заменять элементы, узлы, приборы, предохранители и другие электрические элементы и установки только после отключения

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

22

соответствующих цепей электропитания, исключающих подачу на них напряжения питания;

- после проведения осмотров и ремонта перед подачей напряжения на БУПР-А убедиться в том, что все работы на антенне 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 (появления потенциала на корпусе прибора) немедленно отключать соответствующую цепь, включать которую можно только после выявления причин и устранения неисправностей;

- в случае необходимости проведения проверочных и регулировочных работ под напряжением, работу производить в диэлектрических перчатках, стоя на диэлектрическом ковре, и обязательно в присутствии второго лица, умеющего оказать помощь при несчастных случаях.

При работе под напряжением особое внимание обращать на то, чтобы не вызвать короткое замыкание электрических цепей.

2.2.1.6 Обслуживающему персоналу запрещается:

- устранять повреждения, осуществлять замену модулей и плат, а также отключать и подключать разъемы или перемещать кабели при включенном электропитании;

- подключать или отсоединять двигатель привода при включенном питании драйвера управления двигателем, а также отключать питание драйвера при работающем двигателе, поскольку это приведет к срабатыванию защиты драйвера и обрыву внутреннего предохранителя;

- применять нештатные и неисправные измерительные приборы, не имеющие формуляров и отметок об их своевременной проверке;

- касаться штырей разъемов незащищенными руками и одеждой, не приняв меры по защите от статического электричества, а также прислонять разъемы к поверхностям, опасным в отношении накопления статического электричества.

2.2.2 Порядок монтажа и демонтажа

2.2.2.1 Блок управления антенной БУПР-А размещается на опорной площадке ОПУ АУ в непосредственной близости от антенны в соответствии с рабочим проектом или иным документом, его заменяющим.

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист
23

2.2.2.2 При монтаже БУПР-А должен быть обеспечен доступ к боковым стенкам его корпуса, где размещены соединители.

2.2.2.3 Кабели питания от БУПР-А к электродвигателям приводов и сигнальные кабели от БУПР-А к датчикам углового положения (инкрементальным или абсолютным) и конечным выключателям должны быть экранированы друг от друга или разнесены не менее чем на 1 м. Металлические оболочки (экраны) жгутов кабельной трассы должны быть заземлены в соответствии с ГОСТ 464, СН 305-77.

2.2.2.4 БУПР-А, доставленный к месту эксплуатации, необходимо распаковать и проверить комплектность согласно разделу «Комплектность» паспорта [1], а также проверить наличие и сохранность пломб на изделии. БУПР-А тщательно осмотреть и убедиться в отсутствии механических повреждений.

2.2.2.5 Монтаж БУПР-А выполнить в следующей последовательности:

1) Выполнить монтаж блока БУПР-А на опорной площадке ОПУ АУ станции в соответствии с рабочим проектом или иным документом, его заменяющим.

2) Проложить соединительные кабели в соответствии с рабочим проектом или иным документом, его заменяющим, и подключить оболочки (экраны) жгутов кабелей к контуру заземления.

3) Подключить блок БУПР-А к источнику электропитания согласно рабочему проекту или иному документу, его заменяющему.

ВНИМАНИЕ! РАЗЪЕМЫ БУПР-А ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАТЯНУТЫ ВРУЧНУЮ. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ РАЗЪЕМОВ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ИХ ЗАТЯЖКИ ПЛОСКОГУБЦЕВ И ДРУГИХ ИНСТРУМЕНТОВ!

2.2.2.6 Демонтаж блока БУПР-А должен выполняться в следующей последовательности:

1) Отключение блока БУПР-А от источника электропитания.

2) Отключение от блока БУПР-А соединительных кабелей, начиная с кабелей питания и управления.

3) Демонтаж блока БУПР-А (и его упаковка при необходимости).

2.2.3 Порядок подготовки к работе

2.2.3.1 Проверить правильность подключения кабелей к соединителям БУПР-А согласно их маркировке и убедиться, что все необходимые разъемы затянуты.

Примечание – Перечень, количество кабелей и их длина в составе поставки уточняется договором поставки.

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

24

Подключенные к БУПР-А кабели должны быть также подключены и правильно смонтированы на окончательном оборудовании.

Остальные (свободные) разъемы БУПР-А должны быть закрыты технологическими крышками и могут использоваться при необходимости и/или в доступных опциях БУПР-А.

2.2.3.2 Включить питание БУПР-А. После включения питания БУПР-А должен прогреться в течение 5 ... 10 минут. По истечении времени прогрева аппаратуры проконтролировать с БУА-Т правильность включения и исправность БУПР-А, проверить введенные данные о режимах работы. Контроль параметров выполняется на сенсорном дисплее согласно [2] или на экране монитора АРМ СНА.

2.2.3.3 При необходимости с БУА-Т или с АРМ СНА настройте системные параметры БУПР-А на необходимую рабочую конфигурацию согласно таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Настройка системных параметров БУПР-А

Действие	Настройка рабочих параметров БУПР-А	Заводская настройка
1	Установите порог по сигналу наведения Пункт меню: «МИН. УРОВЕНЬ СИГНАЛА АС» XXXXX (УСЛ. ЕД). Укажите требуемое значение порога по сигналу наведения в относительных единицах (в отсчетах АЦП). Допустимые значения: 0 – 65535. Если сигнал с выхода приемника ниже заданного порога, автосопровождение отключается и БУПР-А переходит в режим «Ручной».	0
2	Установите ширину диаграммы направленности по азимуту по заданному уровню (0.2 дБ) в отсчетах энкодера. Пункт меню: «ПОРОГ ШДН АЗМ, ГРАДУСЫ» +000.000000	0,5
3	Установите ширину диаграммы направленности по углу места по заданному уровню (0.2 дБ) в отсчетах энкодера Пункт меню: «ПОРОГ ШДН УГМ, ГРАДУСЫ» +000.000000	0,5
4	Установите значение программного концевого выключателя по азимуту для движения антенны влево Пункт меню: «ОГРАНИЧЕН. ПО АЗМ ВЛЕВО» ±000.000000	-
5	Установите значение программного концевого выключателя по азимуту для движения антенны вправо. Пункт меню: «ОГРАНИЧЕН. ПО АЗМ ВПРАВО» ±000.000000	-

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

25

Действие	Настройка рабочих параметров БУПР-А	Заводская настройка
6	Установите значение программного концевого выключателя по углу места для движения антенны вверх. Пункт меню: «ОГРАНИЧЕН. ПО УГМ ВВЕРХ» ±000.000000	-
7	Установите значение программного концевого выключателя по углу места для движения антенны вниз. Пункт меню: «ОГРАНИЧЕН. ПО УГМ ВНИЗ» ±000.000000	-
8	Установите максимально допустимых провал сигнала наведения для активации режима поиска (в отсчетах приемника наведения в диапазоне 0-65535) Пункт меню: «ПРОВАЛ СН ДЛЯ ПОИСКА» Подпункт меню: «МАХ.ПРОВАЛ СН (ОТСЧЕТЫ)» 00000 (Параметр применим для приемников типа 1, 2)	00300
9	Установите величину скорости приводов для режима автосопровождения Пункт меню: «СКОРОСТЬ ПРИВОДА ДЛЯ АС» Подпункт меню: «СКОРОСТЬ ДЛЯ АС, ГЦ*10» 00000 Размерность параметра: Герц*10	00050
10	Установите величину максимальной скорости приводов (используется в режиме целеуказания и в ручном режиме) Пункт меню: «МАКС. СКОРОСТЬ ПРИВОДА» Подпункт меню: «МАКС.СКОРОСТЬ, ГЦ*10» 00000 Размерность параметра: Герц*10 Примечание: максимальная величина не может превышать значение 500	00450
11	Установите величину минимальной скорости приводов (используется в режиме целеуказания и в ручном режиме) Пункт меню: «МИН. СКОРОСТЬ ПРИВОДА» Подпункт меню: «МИНИМ.СКОРОСТЬ, ГЦ*10» 00010 Размерность параметра: Герц*10 Примечание: минимальная величина не может быть менее 1	00002
12	Установите значение локального максимума для режима автосопровождения Пункт меню: «ЛОКАЛ.МАКСИМУМ ДЛЯ АС» Подпункт меню: «В ОТСЧЕТАХ ПРИЕМНИКА НАВЕДЕНИЯ» 00000 Примечание: значение локального максимума используется для поиска сигнала	00030

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

26

Действие	Настройка рабочих параметров БУПР-А	Заводская настройка
13	Установите значение уставки по азимуту Пункт меню: «УСТАВКА ПО АЗМ, ГРАДУСЫ» Подпункт меню: «ЗНАЧ,УСТАВКИ АЗМ,ГРАДУСЫ» ±000.000000 Примечание: значение уставки характеризует величину смещения по датчику, при наведении оси антенны в точку с нулевым (истинным) азимутом.	0
14	Установите значение уставки по углу места Пункт меню: «УСТАВКА ПО УГМ, ГРАДУСЫ» Подпункт меню: «ЗНАЧ,УСТАВКИ УГМ,ГРАДУСЫ» ±000.000000 Примечание: значение уставки характеризует величину смещения по датчику, при наведении оси антенны на нулевым углом места (истинным).	0
15	Установите режим активации приводов в режиме автосопровождения Пункт меню: «РЕЖИМ АС (ТАЙМЕР/СИГНАЛ)» Подпункт меню: «0-ПН, 1-ТАЙМЕР АС» (2 – СОВМЕЩ. ПН+ТАЙМЕР) Примечание: В режиме 0 активация приводов (включение для поиска сигнала) в режиме автосопровождения осуществляется только при провале сигнала на величину более, чем задано в строке 2 данной таблицы В режиме 1 активация приводов в режиме автосопровождения будет осуществляться только по таймеру АС, независимо от уровня сигнала В режиме 2 активация приводов в режиме автосопровождения будет осуществляться совместно по провалу сигнала и по таймеру АС	1
16	Установите величину интервала таймера АС Пункт меню: «ПЕРИОД ТАЙМЕРА АС» Подпункт меню: «ПЕРИОД ТАЙМЕРА АС, СЕК» 00000 (0 – ОТКЛЮЧЕН) Примечание – При записи значения 0 таймер будет отключен, независимо от режима п.23.	00360

При необходимости также установить инверсию знака угла по азимуту и по углу места, согласно соответствующим подпунктам меню.

ВНИМАНИЕ! ПОСЛЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ БУПР-А ПОВТОРНОЕ ЕГО ВКЛЮЧЕНИЕ ДОПУСКАЕТСЯ НЕ РАНЕЕ, ЧЕМ ЧЕРЕЗ 60 СЕК ПОСЛЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ!

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

27

2.3 Использование изделия

2.3.1 Порядок действия при работе с БУПР-А

Для поддержания работоспособного состояния БУПР-А требуется проведение планово-профилактических работ и технического обслуживания изделия.

Планово-профилактические работы выполняются с периодичностью, определяемой внутренними документами эксплуатирующей организации.

Техническое обслуживание изделия проводится в соответствии с разделом 3 настоящего РЭ.

Специальное программное обеспечение, установленное в БУПР-А, обеспечивает формирование информации о техническом состоянии и режимах работы БУПР-А, которая отображается на сенсорном дисплее БУА-Т.

После включения питания БУПР-А управление режимами работы и параметрами БУПР-А осуществляется в местном режиме при помощи виртуальных кнопок клавиатуры, расположенных на сенсорном дисплее блока БУА-Т [2], либо в режиме дистанционного контроля и управления с АРМ СНА по интерфейсу M&C RS-485.

2.3.2 Работа с БУПР-А при помощи БУА-Т

Управление БУПР-А осуществляется удаленно, по интерфейсу RS-485, протокол обмена данными между БУПР-А и устройством управления приведен в приложении А. В БУА-Т реализовано автоматическое управление параметрами и режимами функционирования БУПР-А. Операционная система (ОС) и исполнение БУА-Т конфигурируется при поставке комплекса. В данном разделе кратко описан порядок работы БУА-Т ТИШЖ.468383.012-02 с ОС AstraLinux и сенсорным дисплеем.

Ниже описанная конфигурация ОС и модели БУА-Т не является определяющей и может быть изменена при поставке по согласованию с Заказчиком. При отличии конфигурации поставки от нижеизложенной воспользоваться руководством эксплуатации на поставленную модель БУА-Т или руководством оператора на соответствующее ПО управления блоком.

Внешний вид органов контроля и управления, расположенных на сенсорном дисплее БУА-Т во вкладке «Состояние», представлен на рисунке 2.3.3.1.

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист
28

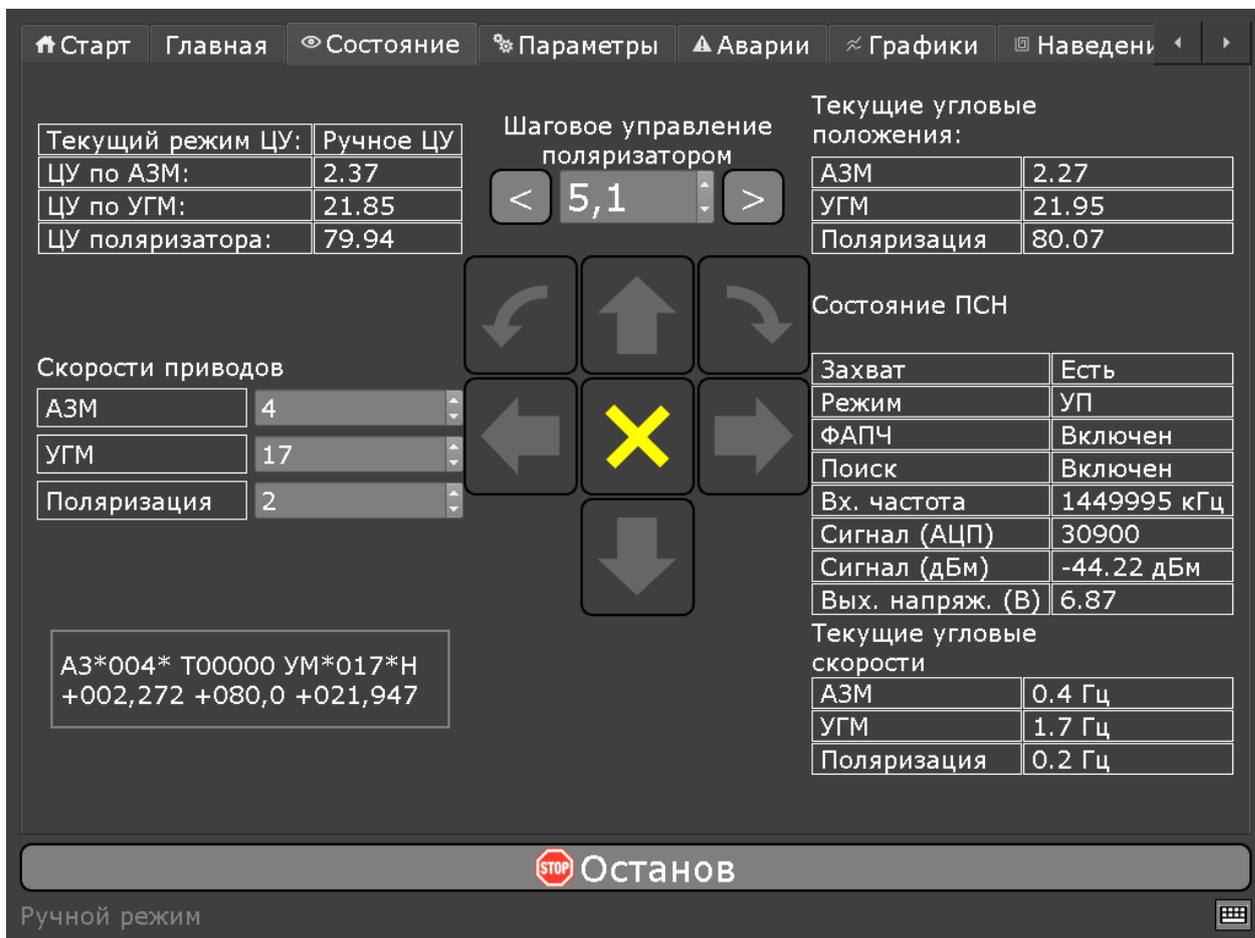


Рисунок 2.3.3.1 - Внешний вид органов контроля и управления БУПР-А, расположенных на сенсорном дисплее БУА-Т во вкладке «Состояние»

Управление режимами работы и параметрами БУПР-А, включая управление движением антенны в ручном режиме, с сенсорного дисплея БУА-Т осуществляется при помощи кнопок виртуальной клавиатуры (см. рисунок 2.3.1).

Для управления перемещением антенны и поляризатора с БУА-Т необходимо включить режим «Ручное наведение» (нажатием кнопки ).

Поворот антенны в этом режиме выполняется соответствующими кнопками со стрелками «влево» , «вправо» , «вверх» , «вниз» . После однократного нажатия на любую из этих кнопок (при включенном режиме «Ручное наведение») антенна начинает поворот в соответствующем направлении. Поворот поляризатора в этом режиме выполняется соответствующими кнопками со стрелками «против часовой стрелки» , «по часовой стрелке»  или пошагово

Ив.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	
Изм	Пист
№ докум	Подпись
Лата	

кнопками «против часовой стрелки» , «по часовой стрелке»  (шаг вращения поляризатора указывается в поле между этими кнопками) . После однократного нажатия на любую из этих кнопок (при включенном режиме «Ручное наведение») поляризатор начинает поворот в соответствующем направлении.

Остановка движения антенны и поляризатора осуществляется при нажатии

кнопки  или  (см. рисунок 2.3.1).

Подробное описание функций кнопок виртуальной клавиатуры БУА-Т, навигации по меню БУА-Т и сообщений меню, отображаемых на сенсорном дисплее БУА-Т, включая сообщения о возможных авариях БУПР-А и управляемых им приводах антенны, приведено в руководстве по эксплуатации БУА-Т [2].

2.4 Возможные аварии и неисправности

2.4.1 Информация о техническом состоянии и режимах работы БУПР-А отображается на сенсорном дисплее БУА-Т во вкладке «Аварии», представленной на рисунке 2.4.1. Обобщенный сигнал неисправности БУПР-А выведен в нижней части сенсорного дисплея, который при возникновении неисправности выводит фразу «Отказ БУПР» красным цветом.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468383.125-01 РЭ					Лист
										30
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата						

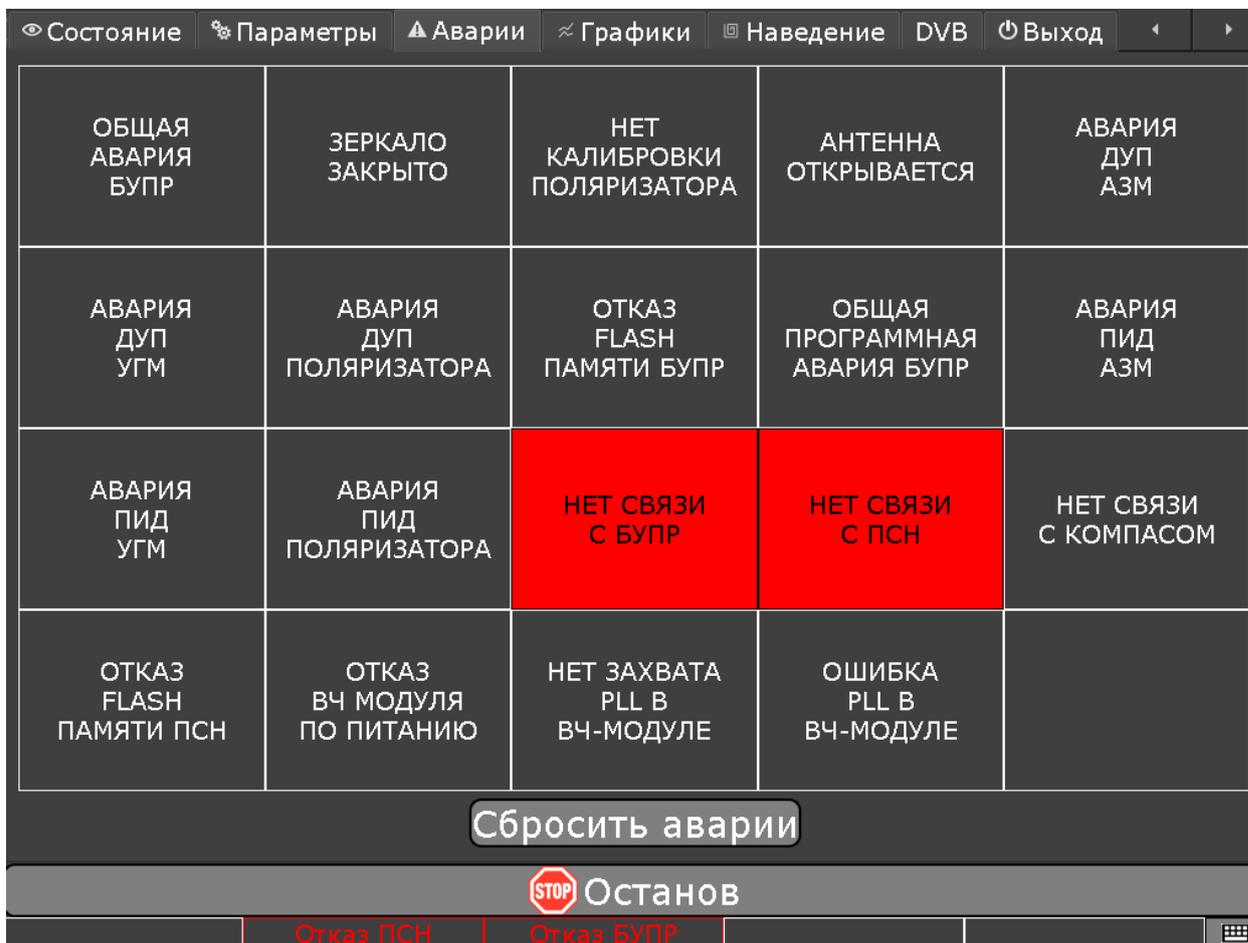


Рисунок 2.4.1 - Внешний информационная вкладка неисправностей БУПР-А, расположенной на сенсорном дисплее БУА-Т во вкладке «Аварии»

2.4.2 При возникновении аварии БУПР-А, на сенсорном дисплее БУА-Т во вкладке «Авария», конкретные аварии индицируют красным цветом. Список текущих аварий БУПР-А, приводов и сообщений об авариях при управлении антенной представлен в таблице 2.4.2.1.

Таблица 2.4.2.1 – Настройка системных параметров БУПР-А

Тип аварии	Описание
Общая авария	Общая авария БУПР-А. Индицирует при возникновении любой аварии из списка аварий
Зеркало закрыто	Индицирует о том, что зеркало антенны находится в закрытом состоянии. Показания ДУП УГМ антенны в закрытом состоянии соответствуют углу парковки антенны, регистр БУПР-А №86. Кнопки управления БУПР-А в этом состоянии заблокированы. Угол парковки задается программно, на предприятии изготовителе.

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

31

Процесс открытия/закрытия антенны	Индицирует о том, что антенна находится в состоянии открытия/закрытия. Показания ДУП УГМ антенны в состоянии открытия/закрытия соответствуют диапазону углов парковки (регистр БУПР-А №86) и распарковки (регистр БУПР-А №87). Углы парковки и распарковки задаются программно, на предприятии изготовителя.
Авария ДУП по АЗ	Индицирует о том, что сработал концевой выключатель антенны по АЗ
Авария ДУП по УГМ	Индицирует о том, что сработал концевой выключатель антенны по УГМ
Авария ДУП по поляризатора	Индицирует о том, что сработал концевой выключатель антенны по поляризатору
Авария FLASH памяти БУПР	Индицирует о том, что внутренняя FLASH память контроллера БУПР-А вышла из строя
Нет связи с БУПР	Индицирует о том, что нет информационного обмена с БУПР-А по кабелю M&C (интерфейс RS-485)

2.4.3 При обнаружении несоответствия параметров БУПР-А требованиям настоящего руководства необходимо убедиться в том, что все сопрягаемые с ним устройства и системы работают нормально.

2.4.4 Вышедший из строя БУПР-А ремонту на месте эксплуатации не подлежат и должен быть заменен исправным из состава ЗИП. При отсутствии ЗИП блок отправляется на предприятие

Неисправный блок после проведения предварительного определения дефекта должен быть отправлен в ремонт.

2.5 Действия в экстремальных условиях

2.5.1 При возникновении пожара и в других экстремальных условиях необходимо источник питания отключить от БУПР-А (выключить) и в дальнейшем руководствоваться инструкцией о порядке действий обслуживающего персонала, действующей в эксплуатирующей организации.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468383.125-01 РЭ					Лист
										32
					Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	

2.5.2 Для тушения горящих кабелей и блока БУПР-А допускается применение углекислотных огнетушителей по ГОСТ 12.4.009-83, асбестовых покрывал и других средств пожаротушения, разрешенных к применению на объекте.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468383.125-01 РЭ					Лист
										33
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата						

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Под техническим обслуживанием (ТО) понимаются мероприятия, обеспечивающие контроль за техническим состоянием изделия, поддержание в исправном состоянии, предупреждение отказов при работе.

3.1.2 Все работы при проведении ТО должны производиться в полном объеме, в соответствии с методиками, приведенными в настоящем руководстве.

3.1.3 При проведении ТО необходимо строго соблюдать меры безопасности, изложенные в 2.2.1.

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

3.1.5 Все неисправности и недостатки, выявленные при проведении технического обслуживания, должны быть устранены.

3.1.6 Результаты выполнения ТО, выявленные неисправности, а также все операции, произведенные по ремонту отдельных элементов аппаратуры и устранению неисправностей, заносятся в соответствующие разделы формуляра БУПР-А, с указанием наработки изделия на момент проведения технического обслуживания.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 В процессе эксплуатации БУПР-А предусматривается техническое обслуживание (ТО), которое включает в себя ежедневное, ежемесячное, полугодовое и годовое ТО.

3.2.2 Ежедневное ТО (ЕТО) необходимо проводить при сдаче смены 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.

3.2.3 ЕТО должно включать в себя внешний осмотр изделия и кабельных соединений, контроль работоспособности по индикаторам аварии на сенсорном дисплее БУА-Т или посредством ПО дистанционного контроля и управления на АРМ СНА.

3.2.4 При выполнении внешнего осмотра изделия необходимо обратить внимание на:

1) Отсутствие грязи на наружной поверхности блока и её удаление при её появлении.

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

34

2) Отсутствие повреждений или трещин на деталях крепления блока и на блоке и нарушений лакокрасочных покрытий блока.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО изделия ориентировочно составляют 1 человек*0,2 часа.

3.2.5 Ежемесячное ТО необходимо выполнять в следующем объеме и последовательности:

1) Проведение работ в объеме ежедневного ТО.

2) Проверить внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления БУПР-А.

3) Осмотреть изоляцию соединительных кабелей, особенно в местах подключения к источнику питания и ввода в блок. При обнаружении нарушений изоляции восстановить её.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ежемесячного технического обслуживания БУПР-А ориентировочно составляют 1 человек * 0,5 часа.

3.2.6 Проведение полугодового и годового ТО необходимо выполнять в следующем объеме и последовательности:

1) Выполнить работы в объеме ежемесячного ТО.

2) Проверить правильность подключения соединительных кабелей и заземления к изделию в соответствии с эксплуатационной документацией.

3) Проверить состояние изоляции кабелей, особенно в местах их подключения к источнику питания и ввода в блок, и убедиться в отсутствии нарушений изоляции.

4) Выключить БУПР-А, проверить состояние герметизации и плотность затяжки всех разъемов с резьбовым соединением, на целостность, отсутствие механических повреждений. При необходимости подтянуть гайки разъемов.

5) Очистить блок от грязи ветошью и промыть спиртом контакты разъемов блока и ответных разъемов соединительных кабелей.

6) Включить БУПР-А и выполнить контроль его работоспособности по 2.3.2.

7) Выполнить проверку и настройку (при необходимости) параметров БУПР-А по п. 2.2.3.3.

8) Проверить комплектность БУПР-А.

Ориентировочные трудозатраты на проведение годового (полугодового) технического обслуживания БУПР-А составляют 1 человек * 2 часа.

3.2.7 Нормы времени на проведение ТО всех видов, приведенные в настоящем руководстве, подлежат уточнению в процессе эксплуатации.

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист
35

Материалы, необходимые для проведения ТО – ветошь, бязь отбеленная по ГОСТ 11680–76, спирт по ГОСТ 18300–87.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468383.125-01 РЭ					Лист
										36
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата						

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 БУПР-А в упакованном виде сохраняет свои технические и эксплуатационные характеристики при хранении в капитальных отапливаемых помещениях и соблюдении следующих условий:

- температура окружающего воздуха от +5 до +40 °С;
- относительная влажность воздуха до 85 % при температуре +25 °С;
- при отсутствии в атмосфере паров кислот, щелочей и других агрессивных жидкостей, вызывающих коррозию.

4.2 Предельные значения температуры окружающей среды для временного хранения БУПР-А в упакованном виде - от минус 50 °С до + 50 °С при верхнем значении относительной влажности до 40 %.

4.3 При хранении БУПР-А соединители блока и кабелей должны быть закрыты технологическими крышками, предохраняющими их поверхности от механических повреждений и попадания загрязнений во внутренние полости.

После длительного хранения БУПР-А (не менее одного года в пределах срока сохраняемости, указанного в паспорте [1]) должен быть проведен его монтаж и контроль работоспособности согласно настоящего РЭ.

4.4 Упаковка должна обеспечивать сохранность БУПР-А и его ЭД при транспортировке и хранении.

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист
37

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Транспортирование БУПР-А должно осуществляться в транспортной таре предприятия-изготовителя (поставщика) воздушным, морским, речным и железнодорожным транспортом без ограничения расстояния и со скоростями, допускаемыми этими видами транспорта, автомобильным транспортом по дорогам с твердым покрытием без ограничения расстояния со скоростью не более 60 км/ч при температуре окружающей среды (предельные значения) от минус 50°С до +50°С.

5.2 Размещение и крепление транспортной тары с изделием должно обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

5.3 При транспортировании изделия должна быть обеспечена его защита от непосредственного воздействия атмосферных осадков и прямого солнечного излучения, а также защита от ударов и механических повреждения в соответствии с маркировкой на упаковках.

5.4 При транспортировании морским транспортом изделие должно размещаться в трюме и упаковываться в герметично опаянный полиэтиленовый мешок.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468383.125-01 РЭ					Лист
										38
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата						

Приложение А

Протокол обмена

данными между БУПР-А и устройством управления

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 между блоком управления приводами (БУПР-А), далее ВUA-QD и устройством управления (УУ)

1. Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной

Организация сети: ведущий - УУ, ведомый - ВUA-QD.

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-QD 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-QD.

Адрес 0 является запрещенным для ВUA-QD.

2. Структура посылки

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

START	ADR_1	ADR_2	DATA	CRC	STOP
2 байта	1 байт	1 байт	N байт	2 байта	2 байта

Описание полей:

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

39

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

Поле ADR_1 – адрес получателя. Содержит 1 байт.

Поле ADR_2 – адрес отправителя. 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 Приложении 1.

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

Примечание 1: Если в полях 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	Номер регистра
«Чтение регистра»	
0x03	0xНННН
1 байт	2 байта

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра

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

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

40

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)

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инв.№
Изм	Подп. и дата
	Инв.№
Пист	Подп. и дата
	Инв.№
№ локм	Подп. и дата
	Инв.№
Подпись	Подп. и дата
	Инв.№
Дата	Подп. и дата
	Инв.№

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

41

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. Сообщения об ошибках обмена

При ошибках обмена BUA-QD 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

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

42

5. Регистры BUA-QD

Номер, дес	Приз нак	Описание регистра	Длина, байт
СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ			
0	R	<p><u>Регистр состояния BUA-QD</u></p> <p>Байт 0 – аппаратные аварии BUA-QD (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</p> <p>Бит 6 – зарезервировано</p> <p>Бит 7 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти хранения параметров</p> <p>Байт 1 – аппаратные аварии BUA-QD (тип unsigned char) (0- нет, 1-установлена)</p> <p>Бит 0 – зарезервировано</p> <p>Бит 1 – Авария драйвера ШД по АЗМ</p>	1 07

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

43

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

			<p>Бит 2 – Авария драйвера ШД по УГМ</p> <p>Бит 3 – Авария драйвера ШД по поляризатору</p> <p>Бит 4 – Авария нет связи с драйвером ШД по АЗМ</p> <p>Бит 5 – Авария нет связи с драйвером ШД по УГМ</p> <p>Бит 6 – Авария нет связи с драйвером ШД по поляризатору</p> <p>Бит 7 – Авария невалидный ключ</p> <p>Байт 2 – аппаратные аварии BUA-QD (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 – Подогрев модема (0-выкл, 1- вкл)</p> <p>Бит 4 – Подогрев шаговых двигателей (0-выкл, 1- вкл)</p> <p>Бит 5 – Авария датчика температуры модема</p> <p>Бит 6 – Авария датчика температуры шагов.двигателей</p> <p>Бит 7 – зарезервировано</p> <p>Байт 3 – концевые выключатели аппаратные (тип unsigned char) (0- норма, 1-сработал)</p>	
--	--	--	--	--

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

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

			<p>Бит 0 – концевой выключатель АЗМ левый</p> <p>Бит 1 – концевой выключатель АЗМ правый</p> <p>Бит 2 – концевой выключатель УГМ нижний</p> <p>Бит 3 – концевой выключатель УГМ верхний</p> <p>Бит 4 – концевой выключатель минус поляризатора</p> <p>Бит 5 – концевой выключатель плюс поляризатора</p> <p>Бит 6 – зарезервировано</p> <p>Бит 7 – зарезервировано</p> <p>Байт 4 – концевые выключатели программные</p> <p>(тип unsigned char)</p> <p>(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> <p>Бит 3 – концевой выключатель УГМ верхний</p> <p>Бит 4 – концевой выключатель минус поляризатора</p> <p>Бит 5 – концевой выключатель плюс поляризатора</p> <p>Бит 6 – зарезервировано</p> <p>Бит 7 – зарезервировано</p> <p>Байт 5 – движение антенны</p> <p>(тип unsigned char)</p> <p>(0- нет, 1-движется)</p> <p>Бит 0 – движение влево по АЗМ</p> <p>Бит 1 – движение вправо по АЗМ</p> <p>Бит 2 – движение вниз по УГМ</p> <p>Бит 3 – движение вверх по УГМ</p>	
--	--	--	---	--

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

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

			<p>Бит 4 – движение в минус поляризатора</p> <p>Бит 5 – движение в плюс поляризатора</p> <p>Бит 6,7 - резерв</p> <p>Байт 6 – режимы работы BUA-QD</p> <p>(тип unsigned char)</p> <p>0- ручной режим</p> <p>1– режим Целеуказание 1 (с минимизацией времени прибытия в точку и стопом в точке)</p> <p>2– режим Целеуказание 2 (с минимизацией времени прибытия в точку и без стопа в точке)</p> <p>3– режим Целеуказание 3 (с постоянной скоростью движения к точке)</p> <p>4– режим AC1 Автосопровождения по экстремальному автомату (в граничном режиме)</p> <p>5– режим AC2 Автосопровождения по экстремальному автомату (в градиентном режиме)</p> <p>6– режим AC3 Автосопровождения по моноимпульсному сигналу</p> <p>7– режим Целеуказание по поляризатору (с минимизацией времени прибытия в точку и</p>	
--	--	--	---	--

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист
46

СТОПОМ В ТОЧКЕ)

8-255 - зарезервировано

Байты 7,8 – текущая скорость по азимуту

Байты 9,10 – текущая скорость по углу места

Байты 11,12 – текущая скорость вращения поляризатора

(скорости выдаются в Гц*10, тип unsigned int)

Значения датчиков углового положения

Байты 13-16 - значение ДУП по АЗМ

Байты 17-20 - значение ДУП по УГМ

Байты 21-24 - значение ДУП поляризатора

(значения передаются в градусах, тип float 4 байта)

Установленные значения целеуказаний

Байты 25-28 - значение ЦУ по АЗМ

Байты 29-32 - значение ЦУ по УГМ

Байты 33-36 - значение ЦУ по поляризатору

(значения передаются в градусах, тип float 4 байта)

Байты 37-38 - Уровень аналогового сигнала наведения,

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

47

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

			<p>В отчетах АЦП (тип unsigned char)</p> <p>Байты 39-62 – Регистр R0 от БИНС (23 байта)</p> <p>Байты 63-74 – Регистр R0 от драйвера ШД АЗМ (11 байт)</p> <p>Байты 75-86 – Регистр R0 от драйвера ШД УГМ (11 байт)</p> <p>Байты 87-98 – Регистр R0 от драйвера ШД ПОЛ (11 байт)</p> <p>Температура модема Байты 99-102 - Температура модема, градусы</p> <p>Байты 103-106 - Температура шаг.двигателей, градусы</p>	
	1	R	<p><u>Регистр индикатора BUA-QD</u></p> <p>Содержит 48 байтов индикатора BUA-QD</p>	48
	2	R	<p><u>Регистр состояния BUA-QD+Регистр индикатора BUA-QD</u></p>	107+ 48

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

48

			Содержит 40 байтов регистра состояния (байты 0-81) и 48 байтов индикатора BUA-QD (байты 82-129)	
	3	R/ W	<u>Регистр кнопок BUA-QD</u> (тип unsigned char) 0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP 3 – кнопка ButtonRight 4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK 6 – кнопка ButtonRedit 7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR 11-255 - зарезервировано	1
	4	R	Зарезервировано	0

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ ВUA-QD

	5	R/ W	<p>Байт 0 Включение режима работы ВUA-QD</p> <p>0– ручной режим</p> <p>1– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 1</p> <p>2– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 2</p> <p>3– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 3</p> <p>4– режим АС1</p> <p>5– режим АС2</p> <p>6– режим АС3</p> <p>7– режим Целеуказание поляризатора</p> <p>8-255 - зарезервировано</p> <p>(режим включается фактом записи значения в регистр)</p>	1
	6	R/ W	<p>Байты 0-3 Целеуказание по азимуту</p> <p>(значение задается в градусах, тип float 4 байта)</p> <p>[-270;+270]</p>	4
	7	R/ W	<p>Байты 0-3 Целеуказание по углу места</p> <p>(значение задается в градусах, тип float 4 байта)</p> <p>[0;+180]</p>	4
	8	R/ W	<p>Байты 0-3 Целеуказание по поляризатору</p> <p>(значение задается в градусах, тип float 4 байта)</p> <p>[-7;+7]</p>	4

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

50

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

9	R/ W	<p>Байты 0-3 Текущие аварии BUA-QD</p> <p>При чтении содержит битовую структуру текущих аварий BUA-QD</p> <p>Бит 0-Концевик АЗИМУТ левый</p> <p>Бит 1-Концевик АЗИМУТ правый</p> <p>Бит 2-Концевик УГМ нижний</p> <p>Бит 3-Концевик УГМ верхний</p> <p>Бит 4-Концевик поляризатора минус</p> <p>Бит 5-Концевик поляризатора плюс</p> <p>Бит 6- Авария ШД по АЗМ</p> <p>Бит 7- Авария ШД по УГМ</p> <p>Бит 8- Авария ШД по ПОЛ</p> <p>Бит 9- Авария нет связи с драйвером ШД по АЗМ</p> <p>Бит 10- Авария нет связи с драйвером ШД по УГМ</p> <p>Бит 11- Авария нет связи с драйвером ШД по ПОЛ</p> <p>Бит 12-Прогр.концевик АЗМ левый</p> <p>Бит 13-Прог.концевик АЗМ правый</p> <p>Бит 14-Прог.концевик УГМ нижний</p> <p>Бит 15-Прог.концевик УГМ верхн.</p> <p>Бит 16-Прогр.концевик поляризатора минус</p> <p>Бит 17-Прогр.концевик поляризатора плюс</p> <p>Бит 18-Ошибка датчика угла АЗМ</p> <p>Бит 19-Ошибка датчика угла УГМ</p> <p>Бит 20-Ошибка датчика угла поляризатора</p> <p>Бит 21-Ошибка FLASH-памяти</p> <p>Бит 22-Авария БИНС</p> <p>Бит 23- Авария НЕВАЛИДНЫЙ КЛЮЧ</p> <p>Бит 24- Авария нет связи с БИНС</p>	4
----------	-----------------	--	----------

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

			При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии BUA-QD (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!) Тип unsigned long (4 байта)	
	10	R	Зарезервировано	0

ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ BUA-QD

	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

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

52

	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/	Байты 0-3	4

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

		W	Значение ограничения перемещения в минус по поляризатору (программный концевик по поляризатору) Тип float [градусы]	
	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

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

54

			(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/	Байты 0-3	4

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

55

		W	Максимально допустимая ошибка по целеуказанию поляризатора Тип float [градусы]	
	34	R/ W	Байты 0-1 Величина локального максимума при автосопровождении (Задается в отсчетах АЦП) Тип unsigned short (0-65535)	2
	35	R/ W	Байт 0 Режим автосопровождения (0 – по сигналу, 1 - по таймеру, 2 – совмещенный) Тип unsigned char (0-255)	1
	36	R/ W	Байты 0-1 Величина таймера АС (в секундах) Тип unsigned short (0-65535)	2
	37	R/ W	Байты 0-1 Величина допустимого снижения сигнала наведения при автосопровождении Тип unsigned short (0-65535)	2
	38	R	Зарезервировано	0
	39	R/ W	Байт 0 Инверсия угла по АЗМ (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

56

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

	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	4

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

57

			Тип float 4 байта	
	45	R/ W	Байты 0-3 Интегральный коэффициент K_i ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	46	R/ W	Байты 0-3 Дифференциальный коэффициент K_d ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	47	R/ W	Байты 0-3 Пропорциональный коэффициент K_p ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	4
	48	R/ W	Байты 0-3 Интегральный коэффициент K_i ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	4
	49	R/ W	Байты 0-3 Дифференциальный коэффициент K_d ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	4
	50	R/	Байты 0-3	4

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

		W	Пропорциональный коэффициент Кр ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	
	51	R/ W	Байты 0-3 Интегральный коэффициент Ки ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	4
	52	R/ W	Байты 0-3 Дифференциальный коэффициент Кd 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/	Байты 0-1	2

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

		W	Скорость привода по поляризатора для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	
--	--	----------	---	--

ПАРАМЕТРЫ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДАМИ

	57	R/ W	Байт 0 Режим управления блоком ВUA-QD 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: Запись в этот регистр переводит ВUA-QD 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)	1
--	-----------	-----------------	--	----------

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

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

			<p>ВНИМАНИЕ:</p> <p>Запись в этот регистр переводит BUA-QD в режим РУЧНОЙ</p>	
	60	R/ W	<p>Байт 0</p> <p>Управление приводом поляризатора</p> <p>0 – режим СТОП</p> <p>1 – режим ДВИЖЕНИЕ в МИНУС</p> <p>2 – режим ДВИЖЕНИЕ в ПЛЮС</p> <p>Тип unsigned char (0-255)</p> <p>ВНИМАНИЕ:</p> <p>Запись в этот регистр переводит BUA-QD в режим РУЧНОЙ</p>	1
	61	R/ W	<p>Байт 0</p> <p>Управление всеми приводами непосредственное</p> <p>Если все биты равны 0 – режим СТОП обоим приводам</p> <p>Биты 0,1 управляют движением азимутального привода:</p> <p>Бит 0– движение влево</p> <p>Бит 1 – движение вправо</p> <p>Биты 2,3 управляют движением угломестного привода:</p> <p>Бит 2– движение вверх</p> <p>Бит 3 – движение вниз</p> <p>Биты 4,5 управляют движением привода поляризатора:</p> <p>Бит 4– движение в плюс</p> <p>Бит 5 – движение в минус</p>	1

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

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

			<p>Тип unsigned char (0-255)</p> <p>ВНИМАНИЕ:</p> <p>Запись в этот регистр переводит BUA-QD в режим РУЧНОЙ</p>	
	62	R/ W	<p>Команда СТОП</p> <p>Останов всех приводов</p> <p>Запись в этот регистр останавливает все привода (АЗМ,УГМ и поляризатора)</p> <p>Тип unsigned char (0-255)</p> <p>ВНИМАНИЕ:</p> <p>Запись в этот регистр переводит BUA-QD в режим РУЧНОЙ</p>	1
	63	R/ W	<p>Адрес BUA-QD</p> <p>Допустимые значения адреса 0x01-0xFF.</p> <p>Адрес 0xFF является циркулярным.</p> <p>Адрес 0 является запрещенным для BUA-QD</p> <p>Тип unsigned char (0-255)</p>	1
	64	R/ W	<p>Байты 0-3</p> <p>Число оборотов датчика углового положения по оси АЗМ</p> <p>Тип float 4 байта</p>	4

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

62

	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)	4

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

			Тип float [градусы]	
	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

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

	76	R/ W	Использование поляризатора 0-поляризатор используется Тип unsigned char (0-255)	1
	77	R/ W	Байты 0-1 Время анализа «успокоения» отработки угла в режимах ЦУ, АС (Задается в миллисекундах) Тип unsigned short (0-65535)	2
	78	R/ W	Байты 0-1 Глубина фильтра по сигналу наведения (от 0 до 500) Тип unsigned short (0-65535)	2
	79	R/ W	Байты 0-3 Журнал аварий BUA-QD При чтении содержит битовую структуру журнала аварий BUA-QD Бит 0-Концевик АЗИМУТ левый Бит 1-Концевик АЗИМУТ правый Бит 2-Концевик УГМ нижний Бит 3-Концевик УГМ верхний Бит 4-Концевик поляризатора минус Бит 5-Концевик поляризатора плюс Бит 6- Авария ШД по АЗМ Бит 7- Авария ШД по УГМ Бит 8- Авария ШД по ПОЛ Бит 9- Авария нет связи с драйвером ШД по АЗМ	4

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

65

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

			Бит 10- Авария нет связи с драйвером ШД по УГМ Бит 11- Авария нет связи с драйвером ШД по ПОЛ 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 поляризатора минус Бит 17-Прогр.концевик поляризатора плюс Бит 18-Ошибка датчика угла АЗМ Бит 19-Ошибка датчика угла УГМ Бит 20-Ошибка датчика угла поляризатора Бит 21-Ошибка FLASH-памяти Бит 22-Авария БИНС Бит 23- Авария НЕВАЛИДНЫЙ КЛЮЧ Бит 24- Авария нет связи с БИНС При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии BUA-QD Тип unsigned long (4 байта)	
	80	R/ W	Зарезервировано	
	81	R/ W	Зарезервировано	
	82	R/ W	Зарезервировано	
	83	R/	Байт 0	1

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

		W	Инверсия направления вращения двигателя АЗМ (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	
	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

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

	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	Байты 0-3 Порог включения подогревателя по мин.температуре по датчику модема Тип float [градусы]	4
	92	R/ W	Байты 0-3 Порог выключения подогревателя по макс.температуре по датчику модема Тип float [градусы]	4
	93	R/ W	Байты 0-3 Порог включения подогревателя по мин.температуре по датчику шагового двигателя Тип float [градусы]	4
	94	R/ W	Байты 0-3 Порог выключения подогревателя по макс.температуре по датчику шагового двигателя Тип float [градусы]	4
	95	R/ W	Байт 0 Управление подогревом мотора и модема (0-управление подогревом выкл, 1 – управление подогревом только модема	1

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

68

			2 – управление подогревом только ШД 3 – управление подогревом модема и ШД)) Тип unsigned char (0-255)	
	90 ... 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
--	-------------	-----------------	---	----------

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

69

	1001	W	<p>Комплексный регистр включения режима ЦУ2 (ЦУ без стопа в точке)</p> <p>Байты 0-3 Целеуказание по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-270;+270]</p> <p>Байты 4-7 Целеуказание по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180]</p> <p>(режим включается фактом записи значения в регистр)</p>	8
	1002	W	<p>Комплексный регистр включения режима ЦУ3 (ЦУ с постоянной скоростью)</p> <p>Байты 0-3 Целеуказание по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-270;+270]</p> <p>Байты 4-7 Целеуказание по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180]</p> <p>Байты 8-9 Задает скорость привода по АЗМ (Задается в отсчетах в ГЦ*10) Тип unsigned short (0-65535)</p> <p>Байты 10-11 Задает скорость привода по УГМ (Задается в отсчетах в ГЦ*10) Тип unsigned short (0-65535)</p>	1 2

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

70

			(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– Закреть (запарковать) антенну Тип unsigned char (0-255) (режим включается фактом записи значения в регистр)	4
	1007	...	Зарезервировано	
	...			

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

	6553 0			
	6550 0	R/ W	Обмен данными с драйвером ШД АЗМ	*
	6550 1	R/ W	Обмен данными с драйвером ШД УГМ	*
	6550 2	R/ W	Обмен данными с драйвером ШД POL	*
	6550 3	R/ W	Обмен данными с БИНС	*
	6550 4	W	<p>Регистр калибровки антенны</p> <p>Запись 1 в этот регистр активирует калибровку антенны.</p> <p>ВНИМАНИЕ:</p> <p>Перед активацией калибровки антенна должна быть приведена в парковочное состояние</p> <p>Т.е.</p> <p>Угол по АЗМ = 0</p> <p>Угол по УГМ равен парковочному</p> <p>Угол по поляризатору - 90 градусов (LNB – горизонтально)</p>	1
	6553 1	R	Версия ПО	48

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

			Тип string[48]	
	6553 2	R	ID-номер контроллера Тип unsigned long	4
	6553 3	R	Признак валидности пользовательского ключа 0-валиден 1-невалиден Тип unsigned char	1
	6553 4	R/ W	Пользовательский ключ 0XXXXXXXXXX Тип unsigned long	4
	6553 5	R/ W	Регистр перезагрузки BUA-QD (запись в этот регистр вызывает перезагрузку BUA-QD) Тип unsigned char (0-255)	1

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

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

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист
73

5. 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;
        }
    }
    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);
```

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468383.125-01 РЭ	Лист
						74
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

```

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;

```

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

ТИШЖ.468383.125-01 РЭ

Лист

75

Перечень принятых сокращений

- АЗ - Азимут
- АРМ - Автоматизированное рабочее место
- АС - Антенная система
- БУА - Блок управления антенной
- ДН - Диаграмма направленности (антенны)
- ДУП - Датчик углового положения
- ЗИП - Запасное имущество и принадлежности
- КВ - Концевой выключатель
- ОПУ - Опорно-поворотное устройство
- ОС - Операционная система
- ПО - Программное обеспечение
- ПУА - Пульт управления антенной
- РЭ - Руководство по эксплуатации
- СНА - Система наведения антенны
- СПО - Специальное ПО
- СЧ - Составная часть
- ТТ - Технические требования
- УГМ - Угол места, угломестный
- ЦУ - Целеуказания
- ЭД - Эксплуатационная документация

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468383.125-01 РЭ					Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата						76

Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.468383.125-01 ПС Блок управления приводами БУПР-А. Паспорт.
- 2 ТИШЖ.468383.012-02 РЭ Блок управления антенной БУА-Т. Руководство по эксплуатации.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468383.125-01 РЭ					Лист
										77
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата						

