

ООО «Технологии Радиосвязи»



*УТВЕРЖДЕН*

*ТИШЖ.468383.006-04 РЭ-ЛУ*

***БЛОК УПРАВЛЕНИЯ АНТЕННОЙ***

***МОДЕЛЬ 3700***

*Руководство по эксплуатации*

***ТИШЖ.468383.006-04 РЭ***

|        |              |              |        |              |
|--------|--------------|--------------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |              |        |              |

## Содержание

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Описание и работа БУА                               | 5  |
| 1.1   | Назначение  | 5  |
| 1.2   | Выполняемые функции                                 | 5  |
| 1.3   | Режимы работы                                       | 6  |
| 1.4   | Технические характеристики                          | 7  |
| 1.4.1 | Основные технические характеристики БУА модель 3700 | 7  |
| 1.4.2 | Условия эксплуатации                                | 8  |
| 1.4.3 | Габаритные и установочные размеры БУА               | 8  |
| 1.5   | Устройство и работа                                 | 11 |
| 1.6   | Описание структуры БУА                              | 12 |
| 1.6.1 | Модуль локального контроллера                       | 12 |
| 1.6.2 | Модуль приемника наведения L-диапазона              | 13 |
| 1.6.3 | Модуль абсолютных энкодеров и концевых выключателей | 14 |
| 1.6.4 | Частотные преобразователи                           | 14 |
| 1.7   | Параметры БУА                                       | 15 |
| 1.8   | Интерфейс дистанционного контроля и управления БУА  | 20 |
| 1.9   | Комплект поставки                                   | 21 |
| 1.10  | Маркировка, пломбирование                           | 21 |
| 1.11  | Упаковка  | 22 |
| 2     | Использование по назначению                         | 23 |
| 2.1   | Эксплуатационные ограничения                        | 23 |
| 2.2   | Подготовка БУА к использованию                      | 23 |
| 2.2.1 | Меры безопасности                                   | 23 |
| 2.2.2 | Порядок монтажа и демонтажа                         | 25 |
| 2.2.3 | Порядок подготовки к работе                         | 26 |

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

| Изм     | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|---------|-----|----------|-------|-----|
| Разраб  |     | Гордиенк |       |     |
| Пров.   |     | Званцуго |       |     |
| Н. Конт |     | Гордиенк |       |     |
| УТВ.    |     | Бобков   |       |     |

Блок управления  
антенной  
модель 3700

| Лит.                           | Лист | Листо |
|--------------------------------|------|-------|
|                                | 2    | 97    |
| ООО «Технологии<br>Радиосвязи» |      |       |

Перв. примен.  
ТИШЖ.468383.006-04

Справ. №

Подп. и дата

Инв. №

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №

|  |  |          |
|--|--|----------|
| 2.3  | Использование БУА                      | 36       |
| 2.3.1  | Порядок действия при работе            | 36       |
| 2.3.2  | Клавиатура и индикация БУА             | 37       |
| 2.3.3  | Описание меню БУА                      | 38       |
| 2.4  | Возможные аварии и неисправности       | 49       |
| 2.5  | Порядок контроля работоспособности БУА | 50       |
| 2.6  | Действия в экстремальных условиях      | 52       |
| 3  | Техническое обслуживание               | 53       |
| 3.1  | Общие указания                         | 53       |
| 3.2  | Порядок технического обслуживания БУА  | 53       |
| 4  | Хранение                               | 56       |
| 5  | Транспортирование                      | 57       |
| Приложение А Распайка соединителей БУА   |  | 58       |
| Приложение Б Методики расчета коэффициентов пересчета<br>градусов угла перемещения антенны в количество<br>импульсов инкрементальных энкодеров |  | 61       |
| Приложение В Обновление встроенного программного обеспечения<br>БУА  |  | 64       |
| Приложение Г Протокол обмена данными между БУА и устройством<br>управления   |  | 67<br>92 |
| Приложение Д Настройки конвертора Ethernet NPort<br>5110/5130/5150 Series  |  |          |
| Перечень принятых сокращений   |  | 94       |
| Ссылочные нормативные документы  |  | 95       |
| Список литературы  |  | 96       |

|         |              |       |         |              |
|---------|--------------|-------|---------|--------------|
| Интв. № | Подп. и дата | Взам. | Интв. № | Подп. и дата |
|         |              |       |         |              |

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) ТИШЖ.468383.006-04 РЭ распространяется на блок управления антенной (БУА) модели 3700.

РЭ предназначено для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации БУА модель 3700, ознакомления с его устройством, изучения правил использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования и содержит сведения об основных параметрах и характеристиках БУА и условиях его работы.

В процессе эксплуатации БУА для поддержания работоспособного состояния следует выполнять планово-профилактическое обслуживание.

Периодичность и объем регламентных работ при техническом обслуживании приведены в разделе 3.

Перечень принятых сокращений, перечень ссылочных нормативных документов и список литературы, необходимой для изучения и эксплуатации БУА, приведены в конце руководства по эксплуатации. Номера документов по списку литературы в тексте руководства по эксплуатации указаны в квадратных скобках.

К опасным воздействиям при эксплуатации изделия относится высокое напряжение 220 В переменного тока частоты 50 Гц.

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |
|        | Взам.        |
|        | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
|     |     |          |       |     | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |                              | 4   |

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА БУА

## 1.1 Назначение

БУА модель 3700 предназначен для наведения антенны в направлении КА в различных режимах работы и обеспечивает работу с антеннами L, S, C, X и Ku-диапазонов с диаметрами рефлекторов от 1,2 до 3,7 м. БУА обеспечивает работу при оснащении антенной системы приводами с асинхронными электродвигателями, оснащенными электромагнитными тормозами и датчиками углового положения.

## 1.2 Выполняемые функции

БУА выполняет следующие функции:

- ручное и автоматическое управление двумя приводами (азимут и угол места) для наведения антенны по заданному алгоритму в зависимости от выбранного режима работы БУА. Тип приводов - трехфазные асинхронные двигатели переменного тока, максимальная мощность до 0.75 кВт каждый;

- задание скорости перемещения антенны в ручном режиме;

- прием и обработка по заданному алгоритму в зависимости от выбранного режима работы БУА информации от концевых выключателей электродвигателей;

- прием и обработка сигнала от КА (в L-диапазоне) для формирования сигнала наведения встроенным формирователем сигнала наведения (ФСН);

- прием и обработка по заданному алгоритму в зависимости от выбранного режима работы БУА аналогового сигнала наведения от внешнего приемника наведения, пропорционального уровню принимаемого станцией радиочастотного сигнала от КА;

- оперативное перенацеливание антенны в заданную заранее запомненную позицию (до 20-ти позиций альманаха);

- удаленный контроль и управление параметрами и режимами функционирования БУА от внешнего ПК АРМ по интерфейсу RS-485 M&C или Ethernet;

- постоянный контроль исправности модулей, входящих в состав БУА, с выдачей сообщений об обнаруженных авариях на индикатор и в ПК АРМ;

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

- обновление встроенного программного обеспечения от внешнего ПК АРМ по интерфейсу RS-485 M&C или Ethernet;

- прием и обработка сигнала наведения от цифрового сигнала наведения (по интерфейсу RS-485 или Ethernet) от внешнего приемника наведения (опция);

- прием и обработка сигнала наведения в диапазоне 50-180 МГц (опция);

- обработка сигналов от датчиков углового положения антенны (абсолютные энкодеры) по протоколу SSI.

### 1.3 Режимы работы

БУА имеет три режима работы:

«Ручной» - движение антенны при нажатии кнопок на передней панели БУА;

«Программное наведение» - движение антенны по целеуказанию с передней панели или по интерфейсу дистанционного контроля и управления;

«Автосопровождение» - автоматический поиск и установка антенны в направлении максимума диаграммы направленности по критерию достижения максимального уровня сигнала наведения с заданной ошибкой наведения.

В режиме «Автосопровождение» БУА может работать при различных типах сигнала наведения:

- от встроенного формирователя сигнала наведения (ФСН) L-диапазона;

- от встроенного ФСН диапазона входных частот 50 - 180 МГц (опция);

- от внешнего приемника наведения - аналоговый сигнал 0 - 10 В, пропорциональный уровню мощности принимаемого радиочастотного сигнала;

- от внешнего приемника наведения - цифровой сигнал по интерфейсу RS-485 или Ethernet, пропорциональный уровню мощности принимаемого радиочастотного сигнала (опция);

- от сигнала наведения поступающего от АРМ по интерфейсу RS-485 M&C или Ethernet (опция).

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

6

По типу управления БУА поддерживает следующие режимы работы:

- местное управление (управление БУА осуществляется со встроенной клавиатуры БУА на передней панели);
- удаленное управление (управление БУА осуществляется от внешнего АРМ по интерфейсу Ethernet).

Внешний вид БУА приведен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Передняя панель БУА модель 3700



Рисунок 2 - Задняя панель БУА модель 3700

#### 1.4 Технические характеристики

##### 1.4.1 Основные технические характеристики БУА модель 3700

Основные технические характеристики БУА модель 3700 представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики БУА модель 3700

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
| Взам.  |              |
| Инв. № | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 7   |

| Наименование параметра, размерность                        | Номинальное значение, допуск |
|--|------------------------------|
| Диаметр рефлектора антенной системы, м                     | 1,2 - 3,7                    |
| Диапазон рабочих частот, МГц                               | L, S, C, X, Ku               |
| Диапазон частот встроенного ФСН L-диапазона, МГц           | 950 - 1950                   |
| Шаг перестройки частоты ФСН L-диапазона, МГц               | 1,0                          |
| Полоса пропускания ФСН L-диапазона, МГц                    | от 10 до 40 с шагом 2 МГц    |
| Аналоговый сигнал наведения, В                             | 0...10                       |
| Точность наведения в режиме автосопровождения, дБ, не хуже | 0,4                          |
| Интерфейс дистанционного контроля и управления             | RS-485, Ethernet             |
| Диапазон частот встроенного ФСН 70/140 МГц, МГц (опция)    | 50...180                     |
| Интерфейс цифрового сигнала наведения (опция)              | RS-485, Ethernet             |
| Интерфейс датчиков углового положения (ДУП) (опция)        | SSI                          |
| Питание БУА  |                              |
| Сеть переменного тока 50 Гц, В                             | 180...264                    |
| Потребляемая мощность, кВт, пиковая, не более              | 2                            |
| Масса и габариты БУА                                       |                              |
| Габаритные размеры, мм                                     | 482x330x132<br>(19" 3U)      |
| Масса, кг  | 7,5                          |

#### 1.4.2 Условия эксплуатации

БУА должен эксплуатироваться внутри отапливаемых помещений в условиях воздействия следующих факторов:

а) рабочая температура:

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Взам.        |
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

8

- пониженная температура +5°C;

- повышенная температура +45°C;

б) предельная температура в нерабочем состоянии:

- пониженная температура минус 60°C;

- повышенная температура +50°C;

в) относительная влажность не более 80% при температуре +25°C.

#### 1.4.3 Габаритные и установочные размеры БУА

Габаритные и установочные размеры БУА приведены на рисунках 3 и 4.

|        |              |       |        |              |     |     |          |       |     |                        |     |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------|-----|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата | Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | ТИШЖ. 468383.006-04 РЭ | Лис |
|        |              |       |        |              |     |     |          |       |     |                        | 9   |

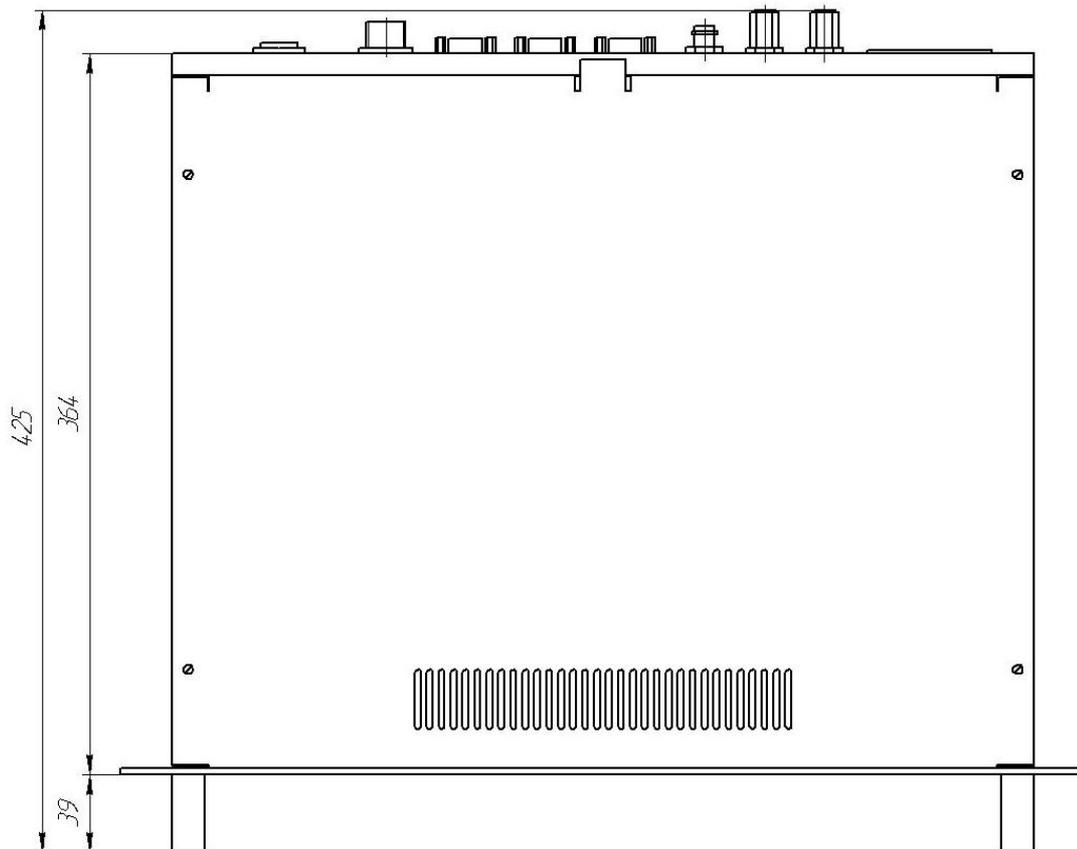
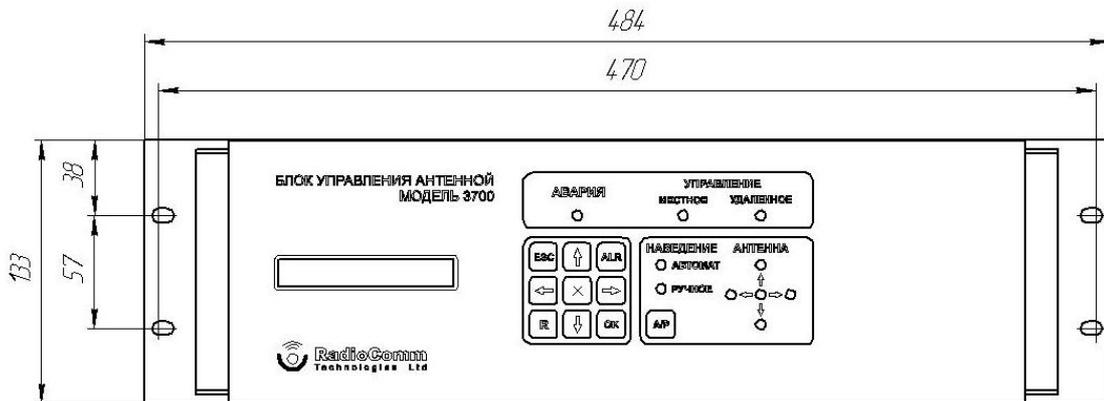


Рисунок 3 - БУА, передняя панель, вид сверху.  
Габаритные и установочные размеры.

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|     |     |          |       |     |

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

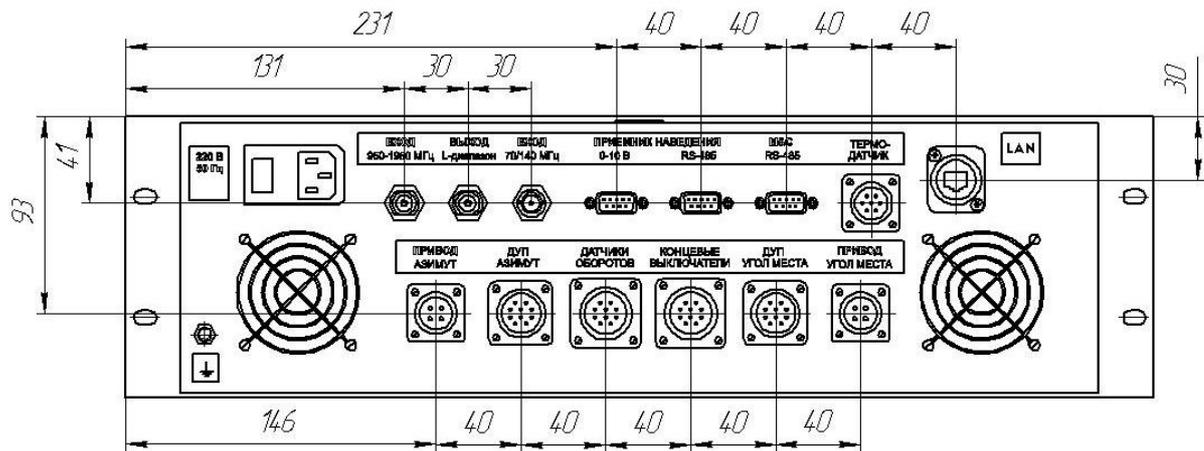


Рисунок 4 - БУА, задняя панель. Габаритные и установочные размеры

Распайка разъемов БУА приведена в приложении А.

Таблица 2- Соединители, расположенные на БУА, и ответные соединители

| Обозначение                     | Тип              | Тип ответного соединителя | Примечание        |
|---------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------|
| 220В, 50Гц                      | PSCM4 «Valleman» | AS-412 (K2417)            |                   |
| ВХОД<br>950-1950 МГц            | N-2310F          | N (M)                     |                   |
| ВЫХОД<br>L-диапазон             | N-2310F          | N (M)                     |                   |
| ВХОД<br>70/140 МГц              | B-231F           | BNC (M)                   |                   |
| ПРИЕМНИК<br>НАВЕДЕНИЯ<br>0-10В  | DI-9F            | DB- 9M                    |                   |
| ПРИЕМНИК<br>НАВЕДЕНИЯ<br>RS-485 | DI-9F            | DB- 9M                    |                   |
| M&C<br>RS-485                   | DI-9F            | DB- 9M                    |                   |
| LAN                             | NE8FDV-Y110      | RJ-45                     |                   |
| ТОРМОЗ                          | 2РМТ18Б7Г1В1В    | 2РМТ18КПН7Ш1В1В           | ГЕО.364.126<br>ТУ |
| ПРИВОД<br>АЗИМУТ                | 2РМД18Б4Г5А1В    | 2РМДТ18КПН4Ш5А1В          | ГЕО.364.126<br>ТУ |
| ДУП<br>АЗИМУТ                   | 2РМТ22Б10Г1В1В   | 2РМТ22КПН10Ш1В1В          | ГЕО.364.126<br>ТУ |
| ДАТЧИКИ<br>ОБОРОТОВ             | 2РМД24Б10Г5В1В   | 2РМДТ24КПН10Ш5В1В         | ГЕО.364.126<br>ТУ |
| КОНЦЕВЫЕ<br>ВЫКЛЮЧАТЕЛИ         | 2РМДТ24Б10Ш5В1В  | 2РМДТ24КПН10Г5В1В         | ГЕО.364.126<br>ТУ |

Инв. № Подп. и дата  
 Инв. № Подп. и дата  
 Взам.  
 Инв. № Подп. и дата

|                      |                |                  |                   |
|----------------------|----------------|------------------|-------------------|
| ДУП<br>УГОЛ МЕСТА    | 2PMT22B10Г1B1B | 2PMT22КПН10Ш1B1B | ГЕО.364.126<br>ТУ |
| ПРИВОД<br>УГОЛ МЕСТА | 2PMD18B4Г5A1B  | 2PMDT18КПН4Ш5A1B | ГЕО.364.126<br>ТУ |

1.5 Устройство и работа

Структурная схема БУА приведена на рисунке 5.

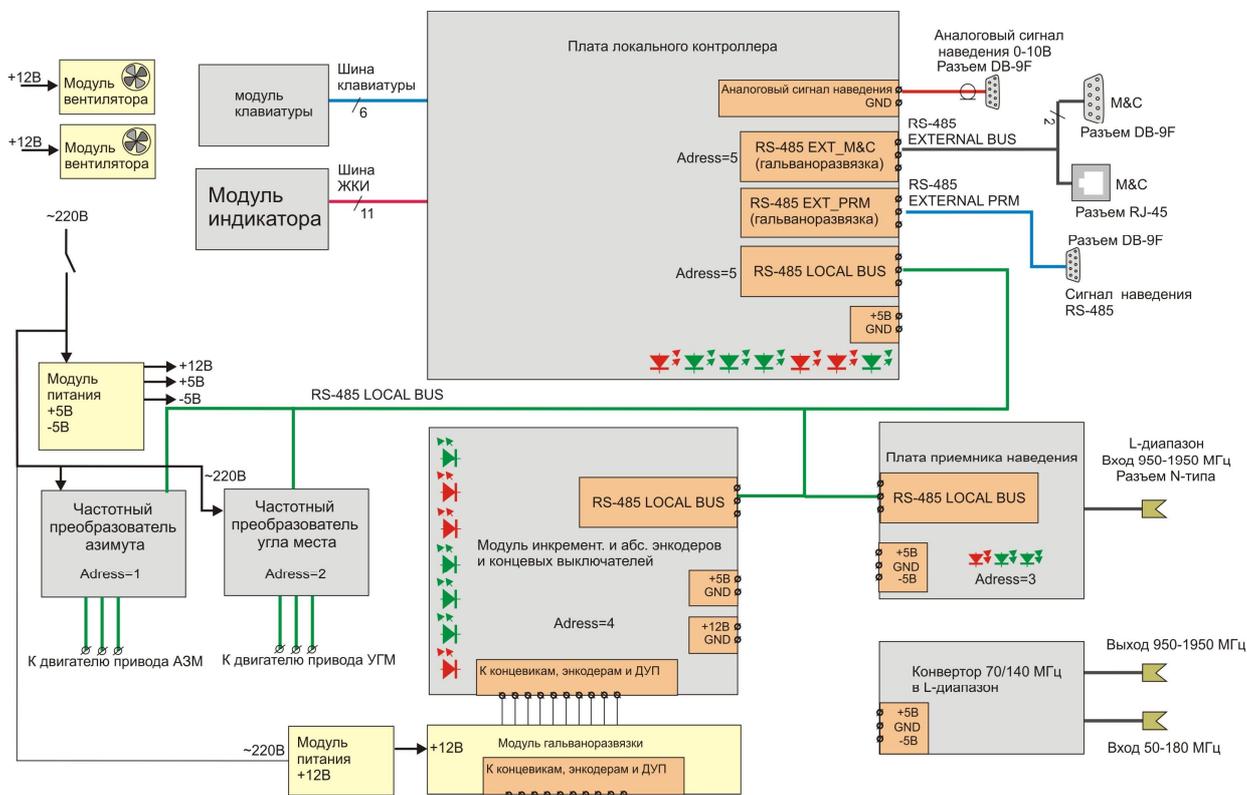


Рисунок 5 - Структурная схема БУА модель 3700

В состав БУА входят следующие основные устройства:

- модуль (плата) приемника наведения L-диапазона (формирователь сигнала наведения);
- модуль (плата) локального контроллера;
- панель местного управления (модуль клавиатуры);
- модуль индикатора;
- частотные преобразователи (со встроенными ЭМИ-фильтрами) управления азимутальным и угломестным приводами;
- модуль питания 220 В/+5 В/-5 В/+12 В;
- гальванически развязанный модуль питания 220 В/+12В;
- модуль RS-485 LOCAL BUS внутренней шины обмена данными между модулями БУА;

Инв. № Подп. и дата

Подп. и дата

Инв. №

Взам.

Подп. и дата

Инв. №

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|     |     |          |       |     |

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

12

- модуль Ethernet для обмена данными с ПК АРМ;
- модуль RS-485 EXTERNAL BUS для обмена данными с ПК АРМ;
- модуль абсолютных энкодеров и концевых выключателей;
  - модуль RS-485 EXTERNAL PRM для обмена данными с внешним цифровым приемником наведения;
- конвертор сигнала наведения из диапазона 70/140 МГц в L-диапазон – поставляется опционально;
- корпус с двумя вентиляторами в исполнении для размещения в шкаф монтажный размером 19'' высотой 3U;
- комплект ответных разъемов для подключения кабелей.

## 1.6 Описание структуры БУА

### 1.6.1 Модуль локального контроллера

Основным модулем БУА является модуль локального контроллера. Все алгоритмы работы в различных режимах наведения, режимы работы и параметры заложены в программном обеспечении локального контроллера.

Внутренние блоки БУА (модуль абсолютных энкодеров и концевых выключателей, модуль приемника наведения L-диапазона (ФСН), частотные преобразователи азимута и угла места) соединены локальной шиной с платой локального контроллера. Интерфейс локальной шины – RS-485. Протокол обмена MODBUS. Ведущим на шине является локальный контроллер. Адресация на шине фиксированная. Скорость обмена 38400 бит/сек.

Локальный контроллер реализует внутренний контур управления в БУА и, кроме предусмотренных основными режимами управления («Автосопровождение», «Программное наведение», «Ручной»), выполняет следующие функции:

- выбор для текущей работы сигнала наведения от встроенного или от внешнего формирователя аналогового или в цифровом виде (опция);
- обмен данными по внутренней сети RS-485 MODBUS между устройствами, размещаемыми в корпусе блока управления;

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |
|        | Взам.        |
|        | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 13  |

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

- трансляцию данных от датчиков углового положения, состояния электроприводов и частотных преобразователей, концевых выключателей, в управляющий ПК АРМ;

- прием команд управления от управляющего ПК АРМ и их обработку (управление электроприводами через частотные преобразователи, отслеживание положения ОПУ по данным датчиков углового положения) и т.п.;

- контроль работоспособности блока в целом;

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

- локальное управление СНА посредством приема и исполнения команд от панели местного управления.

Панель местного управления устанавливается в корпусе БУА и обеспечивает выполнение функций локального управления СНА оператором непосредственно с лицевой панели БУА.

Кроме того, на индикаторе панели местного управления отображается текущее состояние всех модулей и блоков (исправен/неисправен), установленных в БУА, режим работы БУА, а также текущее положение антенны (угол места и азимут).

### 1.6.2 Модуль приемника наведения L-диапазона

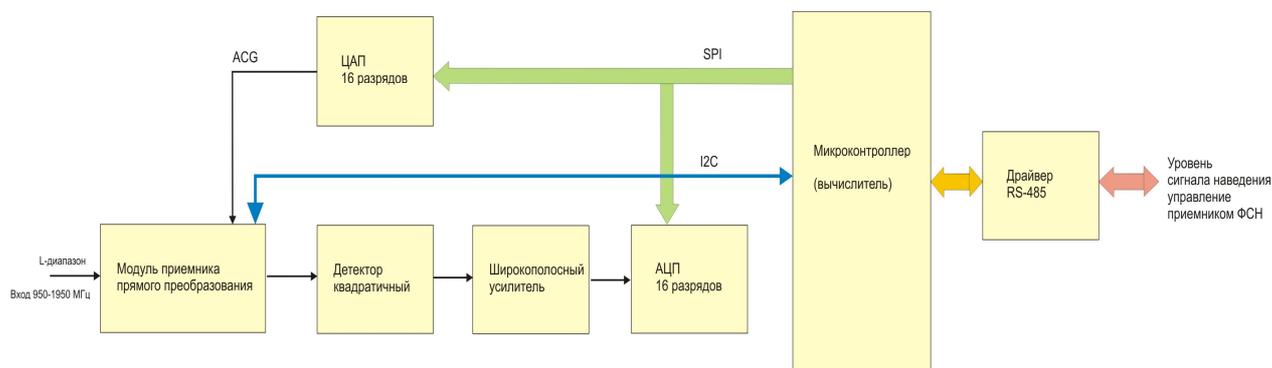


Рисунок 6 – Структурная схема приемника ФСН

Структурная схема модуля приемника наведения L-диапазона (ФСН) приведена на рисунке 6. Приемник построен с использованием конверторов прямого преобразования и включает

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |

малозумящий усилитель и радиочастотный усилитель с регулируемым коэффициентом усиления, смесители с парафазными выходами I и Q понижающего преобразователя, фильтры нижних частот с программируемой частотой отсечки и цифровые усилители с регулируемым коэффициентом усиления в полосе частот. Усилитель с регулируемым коэффициентом усиления в полосе радиочастот обеспечивает регулировку усиления более 60 дБ. Конвертор включает интегрированный генератор, управляемый напряжением, а также синтезатор частот. Синтезатор программируется и конфигурируется посредством последовательного двухпроводного интерфейса типа I2C.

С выхода приемника сигнал поступает на вход широкополосного квадратичного амплитудного детектора, с выхода которого сигнал поступает на 16-разрядный аналого-цифровой преобразователь (АЦП), который преобразует сигнал в цифровой код. С выхода АЦП преобразованное значение по шине SPI поступает в микроконтроллер для дальнейшей цифровой обработки сигнала.

Для обеспечения линейности амплитудной характеристики тракта приема в динамическом диапазоне до 60 дБ и квадратичности характеристики амплитудного детектора для исключения погрешности детектирования уровня используется ступенчатое управление коэффициентом усиления приемника (с шагом 5 дБ) процессором посредством схемы цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) 16 разрядов, формирующего сигнал управления усилением АСГ.

Далее производится программная цифровая фильтрация сигнала наведения в микроконтроллере и выдача его в цифровом виде от процессора через драйвер шины RS-485 на вход локального контроллера по его запросу.

Кроме функции обработки принимаемого сигнала, микроконтроллер осуществляет следующие функции (по командам, принимаемым от локального контроллера):

- настройка параметров приемников (частота, полоса фильтра и т.п.);
- контроль функционирования субмодуля приемника;

|              |  |
|--------------|--|
| Инв. №       |  |
| Подп. и дата |  |
| Взам.        |  |
| Инв. №       |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. №       |  |

|     |     |          |       |     |  |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|--|------------------------------|-----|
|     |     |          |       |     |  | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |  |                              | 15  |

- контроль захвата в синтезаторах субмодулей приемников;
- контроль функционирования АЦП;
- контроль функционирования ЦАП

### 1.6.3 Модуль абсолютных энкодеров и концевых выключателей

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

- обработка сигналов от концевых выключателей;
- выдача текущего состояния концевых выключателей по запросу от локального контроллера БУА;
- обработка сигналов от абсолютных энкодеров датчиков углового положения (ДУП), работающих по протоколу SSI;
- управление электромагнитными тормозами электродвигателей приводов и выдача их текущего состояния по запросу от локального контроллера БУА;
- выдача текущего состояния ДУП по запросу от локального контроллера БУА.

Модуль обеспечивает гальваническую развязку всех сигнальных цепей и цепей питания внешних датчиков: абсолютных энкодеров ДУП, концевых выключателей и управляющих сигналов на электромагнитные тормоза электродвигателей.

### 1.6.4 Частотные преобразователи

В качестве частотных преобразователей управления азимутальным и угломестным приводами используются однофазные частотные преобразователи типа VFD007E21A мощностью 0.75 кВт производства «Delta Electronics Inc.» или аналогичные. Питание преобразователей осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В. Преобразователи используются в режиме векторного регулирования в замкнутом контуре. Диапазон регулировки частоты составляет от 50 до 1 Гц (определяется настройками).

Управление режимами работы и параметрами частотных преобразователей осуществляется локальным контроллером по внутренней сети БУА по интерфейсу RS-485 с использованием

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Взам.        |
|        | Инв. №       |
|        | Подп. и дата |
|        | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
|     |     |          |       |     | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |                              | 16  |

протокола MODBUS. Кроме того, параметры частотных преобразователей могут устанавливаться как с клавиатуры передней панели, так и по каналу удаленного управления M&C.

В режиме «Ручное наведение» БУА обеспечивает приведение в движение приводов после нажатия кнопки на клавиатуре БУА и до нажатия кнопки останова.

В режиме «Программное наведение» БУА обеспечивает установку антенной системы в заданное пространственное положение с заданной точностью в соответствии с принятыми целеуказаниями.

В режиме «Автосопровождение» БУА 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 остаются в текущем положении. При пропадании электропитания и последующем его восстановлении БУА переходит в режим «Ручное наведение».

#### 1.7 Параметры БУА

Все параметры БУА для удобства работы с ними при местном управлении с лицевой панели БУА делятся согласно меню БУА на две группы:

- системные параметры БУА;
- параметры инверторов (частотных преобразователей).

Сводный перечень системных параметров БУА приведен в таблице 3, а сводный перечень параметров частотных преобразователей приведен в руководстве по эксплуатации [1].

Таблица 3 - Сводный перечень системных параметров БУА

| Наименование параметра    | Описание параметра  | Заводская установка |
|---------------------------|---|---------------------|
| 1 Тип приёмника наведения | 0 - встроенный ФСН L-диапазона;<br>1 - аналоговый сигнал от внешнего ПН с уровнем от 0 до 10 В пропорционально уровню принимаемого РЧ сигнала;<br>2 - цифровой сигнал от внешнего | 0                   |

|        |       |        |              |
|--------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |       |        |              |

| Наименование параметра                                   | Описание параметра   | Заводская установка |
|--|--|---------------------|
|  | ПН по интерфейсу RS-485 или Ethernet пропорционально уровню принимаемого РЧ сигнала;<br>3 – РИРВ (специальный приёмник, опция)   |                     |
| 2 Минимальный уровень сигнала АС                         | Минимальный уровень сигнала, задаваемый в отсчётах АЦП, при превышении которого может быть включен режим АС  | 0                   |
| 3 Частота приёмника наведения                            | Параметр применим только для встроенного ФСН. Задаётся в МГц из диапазона значений от 950 до 1950 МГц с шагом 1 МГц.   | 1000                |
| 4 Полоса приёмника наведения                             | Параметр применим только для встроенного ФСН. Задаётся из диапазона значений от 0 до 31 условных единиц согласно выражению для соответствия условных единиц фактической полосе приемника в МГц:<br>$\Delta F = (XXX + 5) * 2, [МГц]$ | 0                   |
| 5 Коэффициент усиления фильтра приёмника наведения       | Задаётся из диапазона значений от 0 до 16 условных единиц. Соответствие условных единиц фактическому усилению фильтра приведено в п. 5 таблицы 5 настоящего РЭ   | 0                   |
| 6 Атенкуатор приёмника наведения                         | Атенкуатор встроенного ФСН 20 дБ<br>(0 – выкл., 1 – вкл.)  | 0                   |
| 7 Ширина диаграммы направленности (ЩДН) по азимуту (АЗМ) | Указывается пороговое значение ЩДН в градусах, в пределах которой в режиме АС ведётся поиск максимума сигнала по АЗМ   | 0.5                 |
| 8 Ширина ДН по углу места (УГМ)                          | Указывается пороговое значение ЩДН в градусах, в пределах которой в режиме АС ведётся поиск максимума сигнала по УГМ   | 0.5                 |
| 9 Ограничение по АЗМ, влево                              | Указывается ограничительное значение угла АЗМ для концевого выключателя при движении антенны влево, в градусах   | -                   |
| 10 Ограничение по АЗМ, вправо                            | Указывается ограничительное значение угла АЗМ для концевого выключателя при движении антенны вправо, в градусах  | -                   |
| 11 Ограничение по УГМ, вверх                             | Указывается ограничительное значение для концевого   | -                   |

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |
| Инв. № | Взам.        |
|        | Подп. и дата |
| Инв. № |              |
|        |              |

| Наименование параметра                        | Описание параметра   | Заводская установка |
|---|--|---------------------|
|   | выключателя по УГМ при движении антенны вверх, в градусах  |                     |
| 12 Ограничение по УГМ, вниз                   | Указывается ограничительное значение для концевой выключателя по УГМ при движении антенны вниз, в градусах   | -                   |
| 13 Тип угловых датчиков                       | 0 – инкрементный энкодер;<br>1 – абсолютный энкодер (протокол SSI)   | 0                   |
| 14 Коэффициент Кги микроградус/импульс по АЗМ | Коэффициент характеризует угол поворота антенны по АЗМ на один отсчёт инкрементального энкодера в микрограду-сах (градус * 10 <sup>-6</sup> ). Расчётное значение согласно методике в приложении Б | -                   |
| 15 Коэффициент Кги микроградус/импульс по УГМ | Коэффициент характеризует угол поворота антенны по УГМ на один отсчёт инкрементального энкодера в микрограду-сах (градус * 10 <sup>-6</sup> ). Расчётное значение согласно методике в приложении Б | -                   |
| 16 Провал сигнала наведения (СН) для поиска   | Снижение уровня СН относительно текущего максимума при достижении которого включается АС (в отсчётах АЦП). Параметр применим если согласно п. 29 выставлен режим работы АС: «0» или «2»            | 00200               |
| 17 Скорость привода для АС                    | Параметр общий для АЗМ и УГМ, в единицах Гц*10   | 00050               |
| 18 Макс. скорость привода АЗМ                 | Параметр устанавливает верхнюю границу скорости привода по АЗМ (Гц*10) для всех режимов работы   | 00500               |
| 19 Мин. скорость привода АЗМ                  | Параметр устанавливает нижнюю границу скорости привода по АЗМ (Гц*10) для всех режимов работы  | 00025               |
| 20 Макс. скорость привода УГМ                 | Параметр устанавливает верхнюю границу скорости привода по УГМ (Гц*10) для всех режимов работы   | 00500               |
| 21 Мин. скорость привода УГМ                  | Параметр устанавливает нижнюю границу скорости привода по УГМ (Гц*10) для всех режимов работы  | 00025               |
| 22 Ошибка отработки ЦУ по АЗМ                 | Параметр устанавливает границы для отработки заданных ЦУ по АЗМ в отсчётах АЦП, умножив которые на коэффициент п. 14   | 00030               |

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |
| Инв. № | Взам.        |
|        | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

19

| Наименование параметра        | Описание параметра  | Заводская установка |
|-------------------------------|---|---------------------|
|                               | (микроградус на импульс)<br>получим значение границ в градусах  |                     |
| 23 Ошибка отработки ЦУ по УГМ | Параметр устанавливает границы для отработки заданных ЦУ по УГМ в отсчётах АЦП, умножив которые на коэффициент по п. 15 (микроградус на импульс) получим значение границ в градусах   | 00030               |
| 24 Локальный макс. для АС *   | Параметр определяет приращение уровня СН в отсчётах АЦП при прокачке антенны в пределах ШДН (зоны поиска) в режиме АС (п.п. 7 и 8), при достижении которого текущее положение антенны принимается в качестве нового локального максимума, относительно которого БУА продолжает поиск максимума сигнала. | 00030               |
| 25 Уставка по АЗМ **          | Параметр характеризует величину систематической ошибки (смещения) датчика угла по АЗМ, которая должна быть скомпенсирована (при её наличии) уставкой по АЗМ (в градусах)  | 0                   |
| 26 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                   |
| 27 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                   |
| 28 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                   |

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
| Взам.  | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |

| Наименование параметра                      | Описание параметра   | Заводская установка |
|---|--|---------------------|
| 29 Режим АС<br>(таймер/сигнал)              | В режиме АС подстройка (поиск локального максимума) ведётся либо по сигналу встроенного ФСН с учётом п. 24, либо по таймеру, периодически включаясь через задаваемое время, либо в совмещённом режиме ФСН и таймер (0 - ФСН, 1 - таймер, 2 - ФСН + таймер) | 1                   |
| 30 Период таймера АС                        | Задаётся период таймера для режима АС (п. 29 в сек.<br>(0 - таймер отключен)   | 00060               |
| 31 Коэффициент Кр привода АЗМ               | Параметр пропорционален ПИД регулятору [1], характеризует скорость вращения привода на единицу изменения угла при движении антенны в заданное положение по АЗМ, Гц/град.   | 00090               |
| 32 Коэффициент Кр привода УГМ               | Параметр пропорционален ПИД регулятору [1], характеризует скорость вращения привода на единицу изменения угла при движении антенны в заданное положение по УГМ, Гц/град  | 00090               |
| 33 Время срабатывания тормозов              | Параметр характеризует величину задержки исполнения команды начать движение антенны на время, выделяемое для отключения (оттягивания муфты) тормоза. Задаётся в интервалах по 5 мсек   | 00050               |
| 34 Инверсия знака угла АЗМ                  | Задаётся инверсия угла АЗМ согласно выражению: $\varphi = (-1) * \varphi_D$ , (0 - нет инверсии, 1 - инверсия)   | 0                   |
| 35 Инверсия знака угла УГМ                  | Задаётся инверсия угла УГМ согласно выражению: $\varphi = (-1) * \varphi_D$ , (0 - нет инверсии, 1 - инверсия)   | 0                   |
| 36 Режим обслуживания концевых выключателей | 0 - датчики угла + программные КВ;<br>1 - датчики угла; 2 - программные КВ;<br>3 - датчики программные и КВ отключены  | 2                   |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |

\* Алгоритм поиска локального максимума СН при работе БУА в режиме «Автосопровождение» в пределах зоны поиска по Азимуту и Углу места представлен на рисунке 7, где размер зоны поиска относительно начальной (расчетной) точки  $A \pm 1^\circ$ , программируемой оператором индивидуально для каждого КА, приведен в качестве для примера.

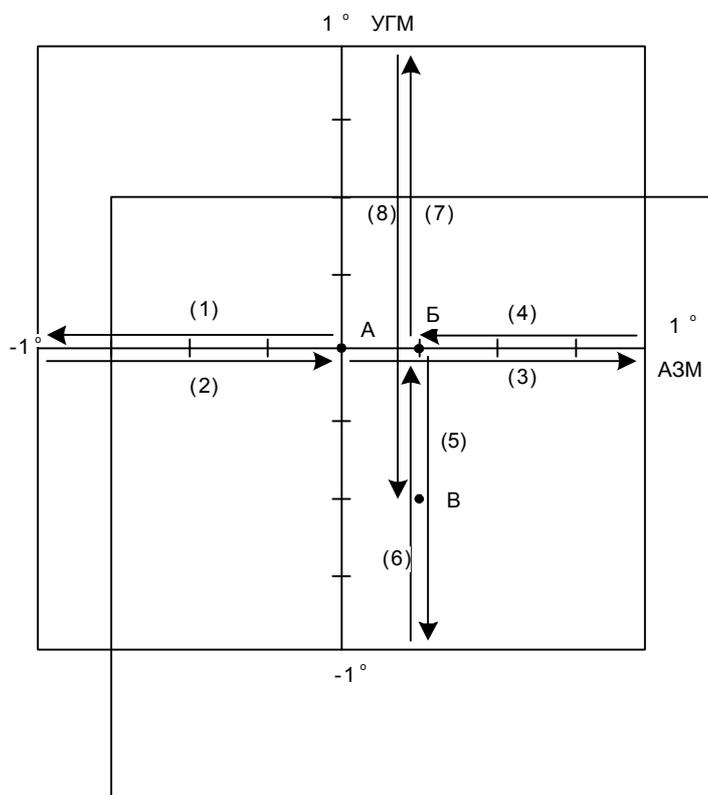


Рисунок 7 – Алгоритм поиска локального максимума при работе БУА в режиме «Автосопровождение»

Представленный на рисунке 7 алгоритм предусматривает следующий порядок движения антенны с целью обнаружения максимума сигнала:

а) антенна движется по азимуту до координаты, равной координате точки А по АЗМ минус  $1^\circ$ , при этом происходит запоминание уровня СН и координат положения антенны по азимуту и углу места через заданный интервал времени, например, через каждые 50 мс (движение (1));

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

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. №       | Подп. и дата |
| Взам.        |              |
| Подп. и дата |              |
| Инв. №       |              |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

в) антенна движется по азимуту до координаты, равной координате по азимуту точки А плюс  $1^\circ$ , 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 запомненному уровню СН (движение (4));

д) антенна движется по углу места до координаты, равной координате по УГМ точки Б минус  $1^\circ$ , 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  $1^\circ$ , 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 АС;

\*\* Для относительного энкодера постоянное (систематическое) смещение угла можно скомпенсировать как через уставку, так и через привязку шкалы датчика к известному направлению любым доступным методом, а для абсолютного энкодера компенсация систематического смещения угла возможна только через уставку.

### 1.8 Интерфейс дистанционного контроля и управления БУА.

Дистанционные контроль и управление БУА осуществляется по интерфейсу Ethernet или RS-485 через соответствующий соединитель «М&С» на задней панели.

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |
|        | Взам.        |
|        | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
|     |     |          |       |     | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |                              | 23  |

Обмен между БУА и устройством управления (например, с АРМ ЗС) осуществляется по локальной сети Ethernet со скоростью 10/100 Мбит/с по транспортному сетевому протоколу UDP/IP. Протокол обмена приведен в приложении Г настоящего руководства. Обмен информацией осуществляется асинхронными сообщениями с последовательной поочередной передачей из УИ в БУА и приемом от БУА ответного сообщения.

Стыковка БУА с ПК АРМ по интерфейсу RS-485 осуществляется двумя линиями передачи в соответствии со спецификацией RS-485.

Параметры последовательного интерфейса RS-485:

- Скорость передачи – 38400 бод
- Число стартовых бит – 1
- Число информационных бит – 8
- Число стоповых бит – 2
- Контроль четности – отсутствует

Обмен данными производится путем передачи информационных сообщений.

Через интерфейс дистанционного контроля и управления БУА также осуществляется обновление встроенного программного обеспечения БУА.

Процедура обновления встроенного программного обеспечения БУА приведена в Приложении В.

**ВНИМАНИЕ!**

**После выполнения процедуры обновления встроенного программного обеспечения БУА все параметры БУА автоматически устанавливаются в исходные (заводские) установки.**

Протокол обмена данными между БУА и устройством управления (управляющим ПК удалённого АРМ) представлен в приложении Г.

Для обеспечения дистанционного контроля и управления БУА на удалённом ПК АРМ запускается программа «BuaView» и дальнейшая работа осуществляется в соответствии с руководством оператора [2].

Соединение разъема М&С блока БУА с персональным компьютером может быть осуществлено при помощи стандартного кабеля Патч-корд, а так же при помощи кабеля DB9F-DB9M,

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
| Взам.  | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 24  |

подключаемого к СОМ-порту ПК, или при помощи специально разработанного для этих целей преобразователя интерфейса USB – RS485 производства ОАО «Технологии радиосвязи», подключаемого к USB-порту ПК.

#### 1.9 Комплект поставки

В комплект поставки входят:

- БУА, ТИШЖ.468383.006-04;
- формуляр ТИШЖ.468383.006-04 ФО;
- руководство по эксплуатации ТИШЖ.468383.006-04 РЭ;
- комплект ответных разъемов в соответствии с комплектом поставки в формуляре.

#### 1.10 Маркировка, пломбирование

На БУА нанесена маркировка разъемов, индекс и заводской номер прибора в соответствии с ГОСТ 2.314-68. Маркировка устойчива в течение всего срока службы БУА, механически прочна и не стирается или смывается жидкостями, используемыми при эксплуатации.

#### 1.11 Упаковка

БУА поставляется в упаковке предприятия изготовителя. БУА упакован в коробку из гофрокартона, полиэтиленовую плёнку ГОСТ 10354-82, в которую вложен мешок с силикагелем КСМК ГОСТ 3956-76. Плёнка заклеена лентой полиэтиленовой с липким слоем ГОСТ 20477-86.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. №       | Подп. и дата |
| Взам.        | Инв. №       |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 25  |

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация БУА выполняется в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

Установка БУА должна обеспечивать доступ к передней панели прибора, а также к задней панели, на которой расположены соединители. Запрещается закрывать вентиляционные отверстия на корпусе БУА и устанавливать его на другие тепловыделяющие приборы. Расстояние при установке в 19" стойку между БУА и другим прибором не менее 44 мм.

Бесперебойная работа БУА обеспечивается только при наличии системы гарантированного непрерывного электропитания либо от источника бесперебойного питания (ИБП).

В БУА используется предохранитель на 10 А. Использовать предохранитель, рассчитанный на меньший ток, запрещено.

**ВНИМАНИЕ: БУА ДОЛЖЕН БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕН К КОНТУРУ ЗАЗЕМЛЕНИЯ. НЕ ПОДКЛЮЧЕННЫЙ К КОНТУРУ ЗАЗЕМЛЕНИЯ БУА ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ЗАПРЕЩЕНО!**

### 2.2 Подготовка БУА к использованию

#### 2.2.1 Меры безопасности

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

2.2.1.2 Средствами защиты являются предохранительные приспособления и инструменты с изолированными рукоятками,

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |
|        |              |       |        |              |
|        |              |       |        |              |
|        |              |       |        |              |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|     |     |          |       |     |

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

26

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

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

2.2.1.4 Цепи приборов БУА 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 БУА, должен соблюдать следующие правила:

- выполнять техническое обслуживание в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации и комплектом документации, поставляемой с БУА;

- устранять повреждения, заменять элементы, узлы, приборы, предохранители и другие электрические элементы и установки только после отключения соответствующих цепей электропитания, исключающих прямую или косвенную подачу напряжения на них;

- устанавливать в щиты и в аппаратуру вставки предохранителей, номинальные токи которых соответствуют величинам, указанным в эксплуатационной документации на БУА;

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

- при нарушении изоляции или при касании токоведущих частей с корпусом аппаратуры (появления потенциала на корпусах

|         |              |       |         |              |
|---------|--------------|-------|---------|--------------|
| Интв. № | Подп. и дата | Взам. | Интв. № | Подп. и дата |
|---------|--------------|-------|---------|--------------|

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 27  |

приборов) немедленно отключать соответствующую цепь, включать которую можно только после выявления причин и устранения неисправностей;

- в случае необходимости проведения проверочных и регулировочных работ под напряжением до 250 В относительно корпуса, 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:

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

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

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

#### 2.2.2 Порядок монтажа и демонтажа

2.2.2.1 Аппаратура БУА размещается в монтажном шкафу 19" в помещении аппаратной объекта связи (контейнере) в соответствии с чертежом, руководством по эксплуатации и рабочим проектом на объект связи.

2.2.2.2 Оборудование БУА должно размещаться в сухих, отапливаемых и вентилируемых помещениях или контейнерах, оборудованных контуром заземления согласно ГОСТ 464 в соответствии с рабочим проектом на объект связи

Внутреннее оборудование должно быть защищено от прямого воздействия солнечного излучения, попадания атмосферных осадков и влаги.

Стойки аппаратные (шкафы) для размещения внутреннего оборудования БУА должны устанавливаться на расстоянии не менее

|        |              |       |          |              |
|--------|--------------|-------|----------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. №   | Подп. и дата |
|        | Изм          | Лис   | № докум. | Подпи        |

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

28

1 м от нагревательных приборов. Должна быть обеспечена зона обслуживания с лицевой стороны стойки не менее 1200 мм и с тыльной стороны не менее 800 мм.

Длина кабельной трассы между оборудованием БУА и электродвигателями приводов антенной системы не должна превышать 100 м. Металлические оболочки (экраны) жгутов кабельной трассы должны быть заземлены в соответствии с ГОСТ 464, СН 305-77.

2.2.2.3 БУА, доставленную к месту эксплуатации, необходимо распаковать и проверить комплектность согласно разделу «Комплектность» формуляра на БУА, а также проверить сохранность и наличие пломб на приборах. БУА тщательно осмотреть и убедиться в отсутствии механических повреждений.

2.2.2.4 После транспортирования БУА при отрицательной температуре окружающего воздуха необходимо перед включением все блоки, предназначенные для размещения в помещении, выдержать при температуре не менее 15°C и влажности не более 80% в течение не менее 8 ч.

2.2.2.5 Монтаж оборудования БУА выполнить в следующей последовательности:

- 1) выполнить монтаж внутреннего оборудования в аппаратной стойке;
- 2) подключить аппаратуру к контуру заземления, проложить соединительные кабели в соответствии с рабочим проектом на объект связи;
- 3) подключить аппаратуру к сети электропитания непосредственно от щитов электропитания объекта связи.

**ВНИМАНИЕ:**

**РАЗЪЕМЫ БУА ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАТЯНУТЫ ВРУЧНУЮ.**

**ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ РАЗЪЕМОВ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ИХ ЗАТЯЖКИ ПЛОСКОГУБЦЕВ И ДРУГИХ ИНСТРУМЕНТОВ!**

2.2.2.6 Демонтаж БУА должен выполняться в следующей последовательности:

- 1) выключение БУА по 2.3.3;

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
| Взам.  | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 29  |

- 2) отключение аппаратуры от сети электропитания;
- 3) отключение от БУА соединительных кабелей, начиная с кабелей питания и заканчивая шинами заземления;
- 5) демонтаж внутреннего оборудования из аппаратной стойки;

### 2.2.3 Порядок подготовки к работе

2.2.3.1 Установить выключатель питания, расположенный на задней стенке БУА, в выключенное положение.

Подключите кабели к БУА согласно схеме соединений, приведенной на рисунке 8.

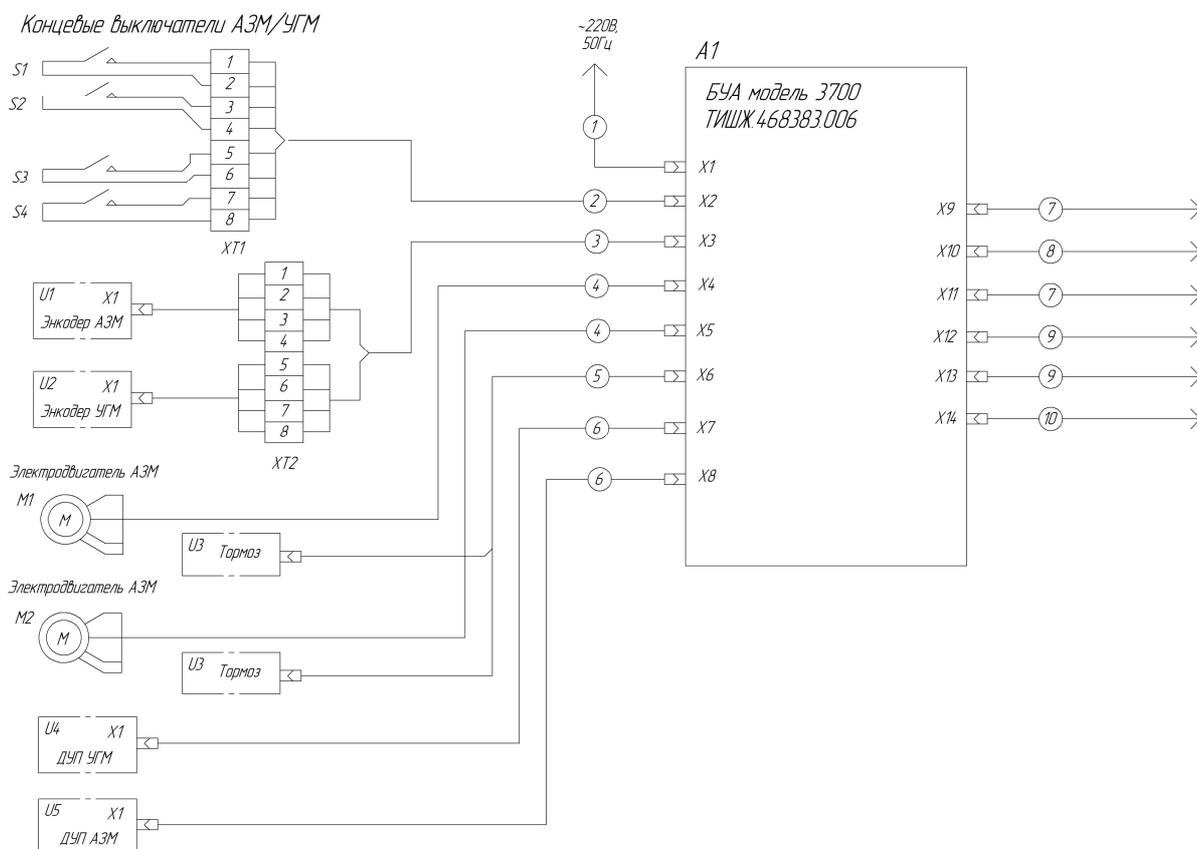


Рисунок 8 - Схема соединений БУА

Перечень кабелей, входящих в состав БУА, приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Перечень кабелей, входящих в состав БУА

| Обозначение | Наименование                | Количество | Примечание |
|-------------|-----------------------------|------------|------------|
| 1           | Сетевой кабель 220В, 50 Гц  | 1          |            |
| 2           | Кабель концевые выключатели | 1          |            |

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Взам.        |
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Лис          |

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

30

Изм Лис № докум. Подпи Дат

|    |                                   |   |  |
|----|-----------------------------------|---|--|
| 3  | Кабель датчики оборотов           | 1 |  |
| 4  | Кабель привод азимут/угол места   | 2 |  |
| 5  | Кабель тормоз                     | 1 |  |
| 6  | Кабель ДУП азимут /угол места     | 2 |  |
| 7  | Кабель Патч-корд                  | 2 |  |
| 8  | Кабель приемника наведения 0-10 В | 1 |  |
| 9  | Кабель ВЧ                         | 2 |  |
| 10 | Кабель вход 70/140 МГц            | 1 |  |

Примечание - Перечень, количество кабелей и их длина в составе поставки уточняется договором поставки и отражается в формуляре на БУА.

2.2.3.2 Перед включением питания убедитесь в том, что БУА смонтирован правильно (в соответствии со схемой соединений) и все необходимые разъемы закреплены.

Минимально возможная конфигурация необходимых разъемов БУА:

- привод азимута;
- привод угла места;
- датчики углового положения;
- управление тормозами;
- концевые выключатели;
- кабель питания.

Указанные кабели должны быть подключены и правильно смонтированы на окончечном оборудовании.

Остальные разъемы БУА могут использоваться по необходимости и/или в доступных опциях БУА.

2.2.3.3 Включить питание БУА. Настройте параметры БУА на необходимую рабочую конфигурацию. Для этого выполните приведенные ниже действия.

Войдите в меню «Параметры» -> «Ввод пароля» -> «Системные параметры». Далее ввод параметров осуществляется по подпунктам этого меню (см. п. 2.2.3 «Описание меню БУА»). Настройку параметров выполните согласно таблице 5.

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |
| Инв. № | Взам.        |
|        | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 31  |

Таблица 5 - Настройка параметров БУА

| Действие | Настройка рабочих параметров БУА   | Заводская настройка |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |     |  |
|----------|--|---------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|-----|--|
| 1        | <p>Выбор типа приемника наведения<br/>Пункт меню: «ТИП ПРИЕМНИКА НАВЕДЕНИЯ»<br/>0-ВСТР. 1-АНАЛОГ. 2-ЦИФР 3- РИРВ<br/>Укажите требуемый тип приемника.<br/>Выходной сигнал этого приемника будет использоваться для наведения антенны.</p>  | 0                   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |     |  |
| 2        | <p>Установите порог по сигналу наведения<br/>Пункт меню: «МИН. УРОВЕНЬ СИГНАЛА АС»<br/>XXXXX (УСЛ. ЕД)<br/>Укажите требуемое значение порога по сигналу наведения. Порог указывается в относительных единицах. Допустимые значения: 0 - 65535<br/>Если сигнал с выхода приемника ниже заданного порога, автосопровождение отключается и БУА переходит в режим «Ручной»</p>   | 0                   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |     |  |
| 3        | <p>Установите частоту встроенного ПН<br/>Пункт меню: «ЧАСТОТА ПРМ НАВЕДЕНИЯ»<br/>XXXXX (950 -1950 МГц).<br/>Задается в МГц. Шаг установки 1 МГц.<br/>Параметр применим только для встроенного ФСН</p>  | 1000                |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |     |  |
| 4        | <p>Установите полосу встроенного приемника наведения. Пункт меню: «ПОЛОСА ПРМ НАВЕДЕНИЯ», XXX (0 - 31 УСЛ.ЕД).<br/>Задается в условных единицах согласно выражению для соответствия условных единиц фактической полосе приемника в МГц: <math>\Delta F = (XXX + 5) * 2</math>, [МГц]<br/>Параметр применим только для встроенного ФСН</p>  | 0                   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |     |  |
| 5        | <p>Установите коэффициент усиления фильтра встроенного приемника наведения<br/>Пункт меню: «КОЭФ-Т УСИЛЕНИЯ ФИЛЬТРА»<br/>XXX (0-16 УСЛ.ЕД).<br/>Задается в условных единицах.<br/>Соответствие условных единиц фактическому усилению фильтра приведено ниже:</p> <table border="1" data-bbox="384 1576 715 2033"> <thead> <tr> <th>Усл.ед.</th> <th>дБ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>1.6</td></tr> <tr><td>6</td><td>3</td></tr> <tr><td>7</td><td>4.□</td></tr> </tbody> </table> | Усл.ед.             | дБ | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 4 | 0 | 5 | 1.6 | 6 | 3 | 7 | 4.□ |  |
| Усл.ед.  | дБ   |                     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |     |  |
| 0        | 0  |                     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |     |  |
| 1        | 0  |                     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |     |  |
| 2        | 0  |                     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |     |  |
| 3        | 0  |                     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |     |  |
| 4        | 0  |                     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |     |  |
| 5        | 1.6  |                     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |     |  |
| 6        | 3  |                     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |     |  |
| 7        | 4.□  |                     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |     |  |

|         |              |       |         |              |
|---------|--------------|-------|---------|--------------|
| Индв. № | Подп. и дата | Взам. | Индв. № | Подп. и дата |
|         |              |       |         |              |

| Действие                                     | Настройка рабочих параметров БУА   |     | Заводская настройка |
|--|--|-----|---------------------|
|  | 8  | 6.3 |                     |
|  | 9  | 7.3 | 0                   |
|  | 10   | 8.2 |                     |
|  | 11   | 8.5 |                     |
|  | 12   | 8.8 |                     |
|  | 13   | 8.8 |                     |
|  | 14   | 9   |                     |
|  | 15   | 9   |                     |
| Параметр применим только для встроенного ФСН |  |     |                     |
| 6  | Установите состояние аттенюатора в встроенного приемника наведения<br>Пункт меню: «АТТЕНЮАТОР РМ -20 ДБ»<br>(0-ВЫКЛ, 1-ВКЛ).<br>Параметр применим только для встроенного ФСН |     | 0                   |
| 7  | Установите ширину диаграммы направленности по азимуту по заданному уровню (0.2 дБ) в отсчетах энкодера.<br>Пункт меню: «ПОРОГ ШДН АЗМ, ГРАДУСЫ»<br>+000.000000               |     | 0,5                 |
| 8  | Установите ширину диаграммы направленности по углу места по заданному уровню (0.2 дБ) в отсчетах энкодера<br>Пункт меню: «ПОРОГ ШДН УГМ, ГРАДУСЫ»<br>+000.000000             |     | 0,5                 |
| 9  | Установите значение программного концевого выключателя по азимуту для движения антенны влево<br>Пункт меню: «ОГРАНИЧЕН. ПО АЗМ ВЛЕВО»<br>±000.000000                         |     | -                   |
| 10   | Установите значение программного концевого выключателя по азимуту для движения антенны вправо.<br>Пункт меню: «ОГРАНИЧЕН. ПО АЗМ ВПРАВО»<br>±000.000000                      |     | -                   |
| 11   | Установите значение программного концевого выключателя по углу места для движения антенны вверх.<br>Пункт меню: «ОГРАНИЧЕН. ПО УГМ ВВЕРХ»<br>±000.000000                     |     | -                   |
| 12   | Установите значение программного концевого выключателя по углу места для движения антенны вниз. Пункт меню: «ОГРАНИЧЕН. ПО УГМ ВНИЗ»<br>±000.000000                          |     | -                   |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|     |     |          |       |     |

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

| Действие | Настройка рабочих параметров БУА   | Заводская настройка |
|----------|--|---------------------|
| 13       | Установите тип угловых датчиков<br>Пункт меню: «ТИП УГЛОВЫХ ДАТЧИКОВ»<br>Подпункт меню: «0-ИНКРЕМЕН.ЭНКОДЕР,<br>1-АБС.SSI»<br>0 - в качестве угловых датчиков используются инкрементные энкодеры<br>1 - в качестве угловых датчиков используются абсолютные энкодеры с интерфейсом SSI                     | 0                   |
| 14       | Установите величину коэффициента пересчета импульсов инкрементального энкодера в угол по азимуту<br>Пункт меню: «КОЭФ.МГРАД/ИМПУЛЬС АЗМ»<br>Подпункт меню: «В ИМПУЛЬСАХ ДАТЧИКА АЗМ»<br>Методики расчета данного коэффициента см. Приложение В.  | -                   |
| 15       | Установите величину коэффициента пересчета импульсов инкрементального энкодера в угол по углу места<br>Пункт меню: «КОЭФ.МГРАД/ИМПУЛЬС УГМ»<br>Подпункт меню: «В ИМПУЛЬСАХ ДАТЧИКА УГМ»<br>Методики расчета данного коэффициента см. Приложение В.   | -                   |
| 16       | Установите максимально допустимых провал сигнала наведения для активации режима поиска (в отсчетах приемника наведения в диапазоне 0-65535)<br>Пункт меню: «ПРОВАЛ СН ДЛЯ ПОИСКА»<br>Подпункт меню: «МАХ.ПРОВАЛ СН (ОТСЧЕТЫ)»<br>00000<br>Параметр применим только для приемников типа 0,1,2               | 00200               |
| 17       | Установите величину скорости приводов для режима автосопровождения<br>Пункт меню: «СКОРОСТЬ ПРИВОДА ДЛЯ АС»<br>Подпункт меню: «СКОРОСТЬ ДЛЯ АС, ГЦ*10»<br>00000<br>Размерность параметра: Герц*10  | 00050               |
| 18       | Установите величину максимальной скорости приводов (используется в режиме целеуказания и в ручном режиме)<br>Пункт меню: «МАКС. СКОРОСТЬ ПРИВОДА»<br>Подпункт меню: «МАКС.СКОРОСТЬ, ГЦ*10»<br>00000<br>Размерность параметра: Герц*10<br>Примечание: максимальная величина не может превышать значение 500 | 00500               |
| 19       | Установите величину минимальной скорости приводов (используется в режиме целеуказания  | 00025               |

|        |              |          |       |     |
|--------|--------------|----------|-------|-----|
| Инд. № | Подп. и дата |          |       |     |
| Взам.  | Подп. и дата |          |       |     |
| Инд. № | Подп. и дата |          |       |     |
| Изм    | Лис          | № докум. | Подпи | Дат |

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

34

| Действие | Настройка рабочих параметров БУА  | Заводская настройка |
|----------|---|---------------------|
|          | и в ручном режиме)<br>Пункт меню: «МИН. СКОРОСТЬ ПРИВОДА»<br>Подпункт меню: «МИНИМ.СКОРОСТЬ, ГЦ*10»<br>00010<br>Размерность параметра: Герц*10<br>Примечание: минимальная величина не может быть менее 10   |                     |
| 20       | Установите ошибку отработки целеуказания по азимуту (используется в режиме целеуказания)<br>Пункт меню: «ОШИБКА ОТРАБ.ЦУ ПО АЗМ»<br>Подпункт меню: «В ИМПУЛЬСАХ ДАТЧИКА АЗМ»<br>00002<br>Примечание – Оработка ЦУ будет считаться завершенной, когда угловая ошибка составит не более $\pm$ заданного числа импульсов от датчика углового положения.<br>Значение может уточняться при настройке БУА-3700  | 00030               |
| 21       | Установите ошибку отработки целеуказания по углу места (используется в режиме целеуказания)<br>Пункт меню: «ОШИБКА ОТРАБ.ЦУ ПО УГМ»<br>Подпункт меню: «В ИМПУЛЬСАХ ДАТЧИКА УГМ»<br>00002<br>Примечание: оработка ЦУ будет считаться завершенной, когда угловая ошибка составит не более $\pm$ заданного числа импульсов от датчика углового положения<br>Значение может уточняться при настройке БУА-3700 | 00030               |
| 22       | Установите значение локального максимума для режима автосопровождения<br>Пункт меню: «ЛОКАЛ.МАКСИМУМ ДЛЯ АС»<br>Подпункт меню: «В ОТСЧЕТАХ ПРИЕМНИКА ФСН»<br>00000<br>Примечание: значение локального максимума используется для поиска сигнала   | 00030               |
| 23       | Установите значение уставки по азимуту<br>Пункт меню: «УСТАВКА ПО АЗМ, ГРАДУСЫ»<br>Подпункт меню: «ЗНАЧ,УСТАВКИ АЗМ,ГРАДУСЫ»<br>$\pm$ 000.000000<br>Примечание: значение уставки характеризует величину смещения по датчику, при наведении оси антенны в точку с нулевым (истинным) азимутом.   | 0                   |
| 24       | Установите значение уставки по углу места<br>Пункт меню: «УСТАВКА ПО УГМ, ГРАДУСЫ»<br>Подпункт меню: «ЗНАЧ,УСТАВКИ УГМ,ГРАДУСЫ»<br>$\pm$ 000.000000   | 0                   |

|         |              |       |         |              |
|---------|--------------|-------|---------|--------------|
| Индв. № | Подп. и дата | Взам. | Индв. № | Подп. и дата |
|         |              |       |         |              |

| Действие | Настройка рабочих параметров БУА  | Заводская настройка |
|----------|---|---------------------|
|          | Примечание: значение уставки характеризует величину смещения по датчику, при наведении оси антенны на нулевым углом места (ИСТИННЫМ).   |                     |
| 25       | Установите значение реверса отсчетов по датчику азимута<br>Пункт меню: «РЕВЕРС ПО УГЛУ АЗМ»<br>Подпункт меню: «РЕВЕРС ДАТЧИКА ПО АЗМ»<br>0 (0-ВЫКЛ, 1 - ВКЛ)<br>Примечание: направление оси вращения антенны и направление счета датчика могут как совпадать, так и быть противоположными. Этот параметр позволяет компенсировать различие в направлениях.  | 0                   |
| 26       | Установите значение реверса отсчетов по датчику угла места<br>Пункт меню: «РЕВЕРС ПО УГЛУ УГМ»<br>Подпункт меню: «РЕВЕРС ДАТЧИКА ПО УГМ»<br>0 (0-ВЫКЛ, 1 - ВКЛ)   | 0                   |
| 27       | Установите режим активации приводов в режиме автосопровождения<br>Пункт меню: «РЕЖИМ АС (ТАЙМЕР/СИГНАЛ)»<br>Подпункт меню: «0-ФСН, 1-ТАЙМЕР АС»<br>(2 - СОВМЕЩ. ФСН+ТАЙМЕР)<br><br>Примечание:<br>В режиме 0 активация приводов (включение в поиск сигнала) в режиме автосопровождения будет осуществляться только при провале сигнала на величину более, чем задано в строке 14 данной таблицы<br>В режиме 1 активация приводов (включение в поиск сигнала) в режиме автосопровождения будет осуществляться только по таймеру АС, независимо от уровня сигнала<br>В режиме 2 активация приводов (включение в поиск сигнала) в режиме автосопровождения будет осуществляться совместно по провалу сигнала и по таймеру АС | 1                   |
| 28       | Установите величину интервала таймера АС<br>Пункт меню: «ПЕРИОД ТАЙМЕРА АС»<br>Подпункт меню: «ПЕРИОД ТАЙМЕРА АС, СЕК»<br>00000<br>(0 - ОТКЛЮЧЕН)<br>Примечание - При записи значения 0 таймер будет отключен, независимо от режима п.25.   | 00060               |
| 29       | Установите величину пропорционального коэффициента при управлении частотой привода  | 00090               |

|        |              |        |              |
|--------|--------------|--------|--------------|
| Инв. № | Взам.        | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |        |              |
| Инв. № | Подп. и дата |        |              |
|        |              |        |              |

| Действие | Настройка рабочих параметров БУА   | Заводская настройка |
|----------|--|---------------------|
|          | по азимуту<br>Пункт меню: «КОЭФ.КР ПРИВОДА АЗМ»<br>Подпункт меню: «Кр ДЛЯ АЗМ, ГЦ/ГРАД»<br>00000<br>Примечание - Параметр аналогичен пропорциональному коэффициенту в ПИД-регуляторах.<br>Значение может уточняться при настройке БУА-3700   |                     |
| 30       | Установите величину пропорционального коэффициента при управлении частотой привода по углу места<br>Пункт меню: «КОЭФ. КР ПРИВОДА УГМ»<br>Подпункт меню: «Кр ДЛЯ УГМ, ГЦ/ГРАД»<br>00000<br>Примечание: Параметр аналогичен пропорциональному коэффициенту в ПИД-регуляторах.<br>Значение может уточняться при настройке БУА-3700 | 00090               |
| 31       | Установите время на срабатывание (отключение) электромагнитного тормоза<br>Пункт меню: «ВРЕМЯ СРАБАТЫВ.ТОРМОЗОВ»<br>Подпункт меню: «В ИНТЕРВАЛАХ ПО 5 МСЕК»<br>00000   | 00050               |

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

Примечание - Электродвигатели приводов должны быть включены по схеме «Треугольник».

**ВНИМАНИЕ:**

**ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДОЛЖНО ПРОИЗВОДИТЬСЯ НЕ МЕНЕЕ ЧЕМ ЗА 30 МИН ДО НАЧАЛА РАБОТЫ!**

**ПОСЛЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ БУА ПОВТОРНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ДОПУСКАЕТСЯ НЕ РАНЕЕ, ЧЕМ ЧЕРЕЗ 60 СЕК ПОСЛЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ!**

2.2.3.4 После включения питания по 2.2.3.3 аппаратура должна прогреться в течение 30 минут. По истечении времени прогрева аппаратуры проконтролировать правильность включения и исправность БУА, проверить введенные данные о режимах работы. Контроль параметров выполняется с экрана меню передней панели или оборудования АРМ (при его наличии);

2.2.3.5 Первоначальное наведение антенны на КА

|       |              |       |       |              |
|-------|--------------|-------|-------|--------------|
| Инь.№ | Подп. и дата | Взам. | Инь.№ | Подп. и дата |
|       |              |       |       |              |

Для проведения первоначального наведения антенны в направлении на КА необходимо произвести расчет значений угла места и азимута.

Для оперативного определения угла места и азимута направления наземной антенны на КА можно воспользоваться диаграммой, представленной на рисунке 9. На диаграмме приняты следующие обозначения:  $\psi_0$  – географическая широта точки размещения наземной спутниковой антенны (вверх от 0 – северная широта, вниз – южная);  $\lambda$  – долгота установки антенны;  $\lambda_0$  – положение ИСЗ на ГСО;  $\lambda - \lambda_0$  – координаты подспутниковой точки.

При положительном значении координаты подспутниковой точки на диаграмме его откладывают по линии  $\lambda - \lambda_0$  вправо от точки 0. Затем по линии  $\psi_0$  вверх от точки 0 откладывают значение северной широты в градусах. На пересечении пунктирных линий, проложенных от этих координат, определяют азимут.

Для определения угла места при положительном значении подспутниковой точки от точки азимута необходимо вправо провести кривую до пересечения с линией отсчета углов места.

|        |              |          |        |              |                              |  |  |  |  |     |
|--------|--------------|----------|--------|--------------|------------------------------|--|--|--|--|-----|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам.    | Инв. № | Подп. и дата |                              |  |  |  |  | Лис |
|        |              |          |        |              | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> |  |  |  |  | 38  |
| Изм    | Лис          | № докум. | Подпи  | Дат          |                              |  |  |  |  |     |

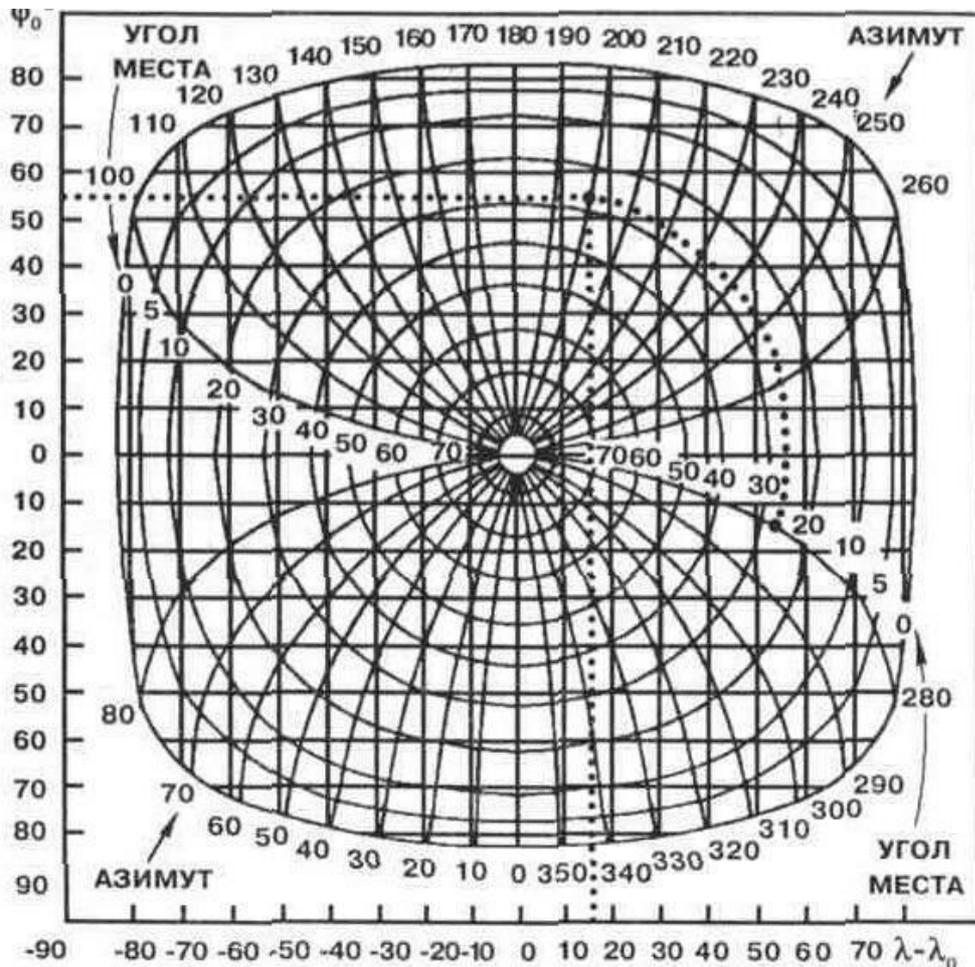


Рисунок 9 - Диаграмма определения угла места и азимута направления наземной антенны на КА

Для точного расчета угла места и азимута направления наземной антенны на КА необходимо воспользоваться следующими формулами.

Углы установки оси антенны в зависимости от долготы  $\lambda_1$  и широты  $\varphi_1$  места установки НАС и долготы  $\lambda_2$  точки стояния геостационарного спутника рассчитываются по формулам:

- азимутальный угол  $\beta$  относительно направления на юг:

$$\beta = \arctg \frac{tg \Delta \lambda}{\sin \varphi_1}$$

- угол места  $\alpha$ :

$$\alpha = \arctg \frac{\cos \varphi_1 \times \cos \Delta \lambda - 0.1513}{\sqrt{1 - (\cos \varphi_1 \times \cos \Delta \lambda)^2}}$$

Где  $\Delta \lambda = \lambda_1 - \lambda_2$ .

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
| Взам.  | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |

Примечание: Для западной долготы значения  $\lambda$  отрицательны.

Если полученное значение азимутального угла положительно, то угол следует откладывать от южного направления к западу (в северном полушарии), а если отрицательно, то от южного направления к востоку.

Первоначальное наведение на спутник осуществить с использованием вспомогательных устройств. Пример типовой структурной схемы ЗС для пояснения принципа первоначального наведения приведен на рисунке 10 (вариант 1).

Состав дополнительного оборудования для проведения первоначального наведения:

- анализатор спектра с диапазоном рабочих частот 950-1750 МГц;
- делитель/сумматор 1/2 с диапазоном рабочих частот 950-1750 МГц;
- радиочастотный кабель - 2 шт.

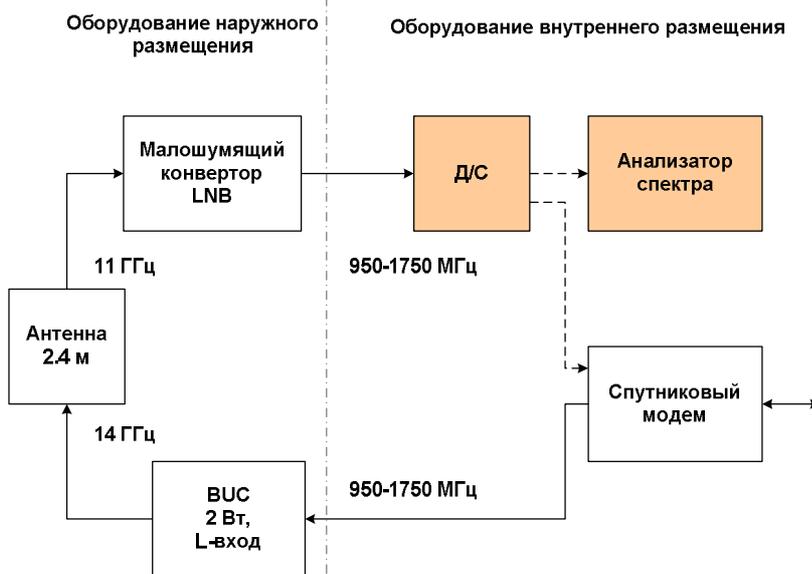


Рисунок 10 - Типовая структурная схема ЗС с анализатором спектра для первоначального наведения антенны на КА (вариант 1)

При использовании анализатора спектра, который обеспечивает питание LNB 12...18 В постоянного тока и подачу на LNB опорного сигнала 10 МГц (при использовании LNB с внешним сигналом опорной частоты), может быть применена схема, показанная на рисунке 11.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. №       | Подп. и дата |
| Взам.        | Инв. №       |
| Подп. и дата | Подп. и дата |
| Инв. №       | Инв. №       |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

После проведения процедуры первоначального наведения и обнаружения КА (по показаниям анализатора спектра) необходимо идентифицировать данный спутник-ретранслятор. Идентификация осуществляется путем сравнения «картинки» на анализаторе спектра и выданным исходным данным оператора связи, предоставляющего частотно-энергетический ресурс. Например, по сигналу «маяка» КА или по широкополосным сигналам телерадиовещания.



Рисунок 11 – Типовая структурная схема ЗС с анализатором спектра для первоначального наведения антенны на КА (вариант 2)

После проведения первичного наведения и появления сигнала наведения выше порогового уровня, заданного в таблице 4, БУА может быть переведен в режим «Автосопровождение».

### 2.3 Использование БУА

#### 2.3.1 Порядок действия при работе

2.3.1.1 Для поддержания работоспособного состояния БУА требуется проведение текущего обслуживания, которое подразумевает непосредственные повседневные работы на аппаратуре, а также

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. №       | Подп. и дата |
| Взам.        | Инв. №       |
| Подп. и дата | Взам.        |
| Инв. №       | Подп. и дата |

планово-профилактическое обслуживание, выполняемое по годовому план-графику.

2.3.1.1.1 Текущее обслуживание заключается во включении/выключении аппаратуры, установке режимов работы, оперативном управлении элементами аппаратуры, осуществляемом визуально или с использованием автоматизированных систем контроля. Для выполнения текущего обслуживания БУА требуется присутствие обслуживающего персонала либо оснащение БУА оборудованием автоматизированного контроля и управления, выполняемые функции и состав которых определяется техническим заданием Заказчика и договором на поставку.

В последнем случае контроль и управление аппаратурой БУА осуществляется оператором центра управления спутниковой связи.

2.3.1.1.2 Планово-профилактическое обслуживание выполняется с периодичностью, определяемой внутренними документами эксплуатирующей организации, но не реже чем один раз в полгода.

### 2.3.2 Клавиатура и индикация БУА

Работа с БУА выполняется при помощи клавиатуры на передней панели, показанной на рисунке 12.

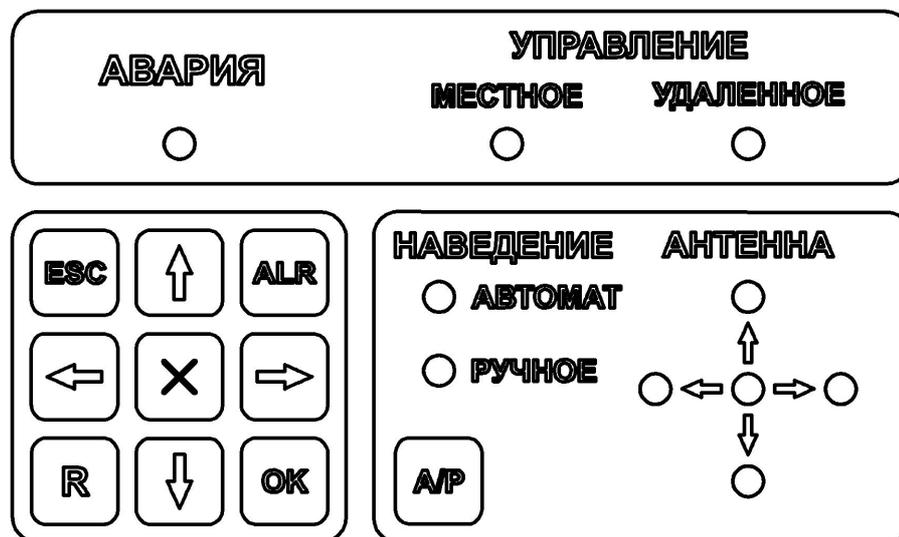


Рисунок 12 - Клавиатура и индикация БУА

Функции кнопок клавиатуры указаны в таблице 6.

Таблица 6 - Функции кнопок клавиатуры БУА

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Взам.        |
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Взам.        |
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Взам.        |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

| № кнопки | Пиктограмма кнопки   | Назначение  |
|----------|--|---|
| 1, 2     | <br> | - перемещение по строке меню;<br>- перемещение антенны по азимуту в режиме<br>«Ручное наведение»  |
| 3, 4     | <br> | - выбор пункта меню;<br>- увеличение или уменьшение значения параметра при редактировании;<br>- перемещение антенны по углу места в режиме «Ручное наведение» |
| 5        |   | выход из пункта меню на уровень выше  |
| 6        |   | отображение списка текущих аварий   |
| 7        |   | вход в режим редактирования значения параметров   |
| 8        |    | - вход в пункт меню;<br>- ввод измененного значения параметра   |
| 9        |   | - остановка движения антенны в режиме<br>«Ручное наведение» и<br>«Автосопровождение»  |
| 10       |   | переключение режимов<br>«Автосопровождение» и «Ручное наведение»  |

Индикация состояния и режимы работы отображаются при помощи светодиодов на передней панели, см. рисунок 12.

Красный светодиод «Авария», мигает при наличии аварий.

Зеленый светодиод «Управление местное» мигает при местном, т.е. с клавиатуры БУА, управлении антенной.

Желтый светодиод «Управление удаленное» горит при удаленном управлении через интерфейс Ethernet или RS-485.

Зеленый светодиод «Наведение автомат» горит в режиме «Автосопровождение».

Желтый светодиод «Наведение ручное» горит в режиме «Ручное наведение».

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
| Взам.  |              |
| Инв. № | Подп. и дата |
| Лис    |              |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 43  |

В режиме «Программное наведение» светодиоды «Наведение автомат» и «Наведение ручное» мигают одновременно.

Центральный светодиод (зеленого цвета) группы индикации «Антенна» горит при отсутствии движения антенны.

Во время движения антенны по азимуту горит светодиод (желтого цвета), соответствующий направлению движения, левый или правый, группы индикации «Антенна».

При торможении перемещения по азимуту одновременно мигают левый, центральный и правый светодиоды группы индикации «Антенна».

Во время перемещения антенны по углу места, горит светодиод (желтого цвета), соответствующий направлению движения, нижний или верхний, группы индикации «Антенна».

При торможении перемещения по углу места одновременно мигают нижний, центральный и верхний светодиоды группы индикации «Антенна».

### 2.3.3 Описание меню БУА

Главное меню БУА содержит следующие пункты:

- а) «Просмотр текущего состояния»;
- б) «Ручное наведение»;
- в) «Программное наведение»;
- г) «Автосопровождение»;
- д) «Аварии»;
- е) «Параметры».

Заканчивается главное меню сообщением «Конец меню».

#### 2.3.3.1 Пункт «Просмотр текущего состояния».

При выборе п. а) главного меню БУА отображается сообщение текущего состояния:

A3\*200\* S000000 УМ\*200\*P  
+033.3577 +014.0608

| Параметр | Значение  |
|----------|---|
| P        | включен режим «Ручное наведение»<br>в режиме «Автосопровождение» параметр |

|         |              |
|---------|--------------|
| Индв. № | Подп. и дата |
| Взам.   | Подп. и дата |
| Индв. № | Подп. и дата |

| Параметр  | Значение   |
|-----------|--|
|           | принимает значение «А»   |
| +033.3577 | текущее значение азимута, в градусах   |
| +014.0608 | текущее значение угла места, в градусах  |
| s000000   | отображается вид приемника и уровень сигнала в отсчетах<br>«s» - используется внутренний приемник.<br>«a» - используется аналоговый внешний приемник.<br>«d» - используется цифровой внешний приемник.<br>«r» - используется сигнал наведения от входа M&C по протоколу информационного обмена |
| A3*200*   | текущая частота частотного преобразователя азимутального   |
| UM*200*   | текущая частота частотного преобразователя угломестного  |

### 2.3.3.2 Пункт «Ручное наведение».

При выборе п. б) главного меню БУА выполняется переход БУА в режим «Ручное наведение». В этом режиме поворот антенны выполняется соответствующими кнопками 1, 2, 3, 4 см. таблицу 5. После однократного нажатия на любую из них антенна начинает поворот в соответствующем направлении, остановка движения кнопкой 9, см. таблицу 5.

Переход в режим «Ручное наведение» происходит при нажатии кнопки 10, см. таблицу 5.

Для редактирования скорости вращения приводов АЗМ и УГМ необходимо нажать кнопку 7. Режим редактирования отображается следующим образом:

**A3\*200\*    S000000    UM\*200\*P**  
**РЕЖИМ РЕДАКТИР. СКОРОСТИ**

Для редактирования значений скорости необходимо кнопками 1, 2 установить курсор на редактируемом параметре и кнопками 3, 4 изменить его значение, после чего, нажатием кнопки 8, принять изменения.

|              |  |
|--------------|--|
| Индв. №      |  |
| Подп. и дата |  |
| Взам.        |  |
| Индв. №      |  |
| Подп. и дата |  |

2.3.3.3 Пункт «Программное наведение».

При выборе п. в) главного меню БУА выполняется переход в подменю «Программное наведение»:

ПО ЦЕЛЕУКАЗАНИЮ  
ПО АЛЬМАНАХУ

При выборе п. «ПО ЦЕЛЕУКАЗАНИЮ» отображаются сообщения для ввода целеуказания:

ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ АЗИМУТА  
± 000.000000

ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ УГОЛ МЕСТА  
± 000.000000

После ввода целеуказания отображается запрос на включение программного наведения:

ВКЛ. ПРОГРАММ.НАВЕДЕНИЕ?  
ДА-ОК, НЕТ-ESC

При нажатии кнопки  $\delta$  включается режим программного наведения.

При выборе п. «По альманаху» отображается запрос:

ПОКАЗАТЬ АЛЬМАНАХ?  
ДА-ОК, НЕТ- ESC

При выборе ответа «ДА» отображается перечень позиций, находящихся в памяти БУА:

ПОЗИЦИЯ: 03    EXPRES 103  
              -179098            -9119

Отображаемая позиция имеет следующий формат:

|              |              |          |       |     |
|--------------|--------------|----------|-------|-----|
| Индв. №      | Подп. и дата |          |       |     |
| Взам.        | Индв. №      |          |       |     |
| Подп. и дата | Подп. и дата |          |       |     |
| Изм          | Лис          | № докум. | Подпи | Дат |

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

46

| Параметр    | Значение                               |
|-------------|--|
| 03          | номер в списке позиций                 |
| EXPRESS 103 | спутник                                |
| +056.9098   | азимут точки наведения, в градусах     |
| +009.5119   | угол места точки наведения, в градусах |

При нажатии кнопки 2 отображаются дополнительные параметры выбранной позиции. Параметры выводятся на индикатор в формате:

ЧАСТОТА=1030МГц      КУФ=00  
ПОЛОСА=31              Att=0

| Параметр | Значение  |
|----------|---|
| 1030     | частота в МГц   |
| 31       | полоса пропускания приемника в условных единицах, имеет значения от 0 до 31     |
| Att=0    | состояние аттенюатора:<br>0 - выключен;<br>1 - включен                          |
| КУФ=00   | коэффициент усиления фильтра, принимает значения от 0 до 16 в условных единицах |

Для активации любой из позиций списка необходимо выбрать ее из списка при помощи кнопок 3, 4 и нажать кнопку 8, см. таблицу 5.

#### 2.3.3.4 Пункт «Автосопровождение».

При выборе п. г) главного меню БУА отображается запрос на включение режима «Автосопровождение»:

ВКЛЮЧИТЬ РЕЖИМ АС?  
ДА – ОК, НЕТ - ESC

Для включения режима автосопровождения необходимо нажать кнопку 8.

Включить режим «Автосопровождение» можно также нажатием кнопки 10 см. таблицу 5.

#### 2.3.3.5 Пункт «Аварии».

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Взам.        |
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Взам.        |

Для просмотра всех текущих аварий (неисправностей) необходимо выбрать п. «Аварии» главного меню БУА, при этом отображаются следующие пункты подменю:

- а) «Системные аварии»;
- б) «Аварии привода АЗМ»;
- в) «Аварии привода УГМ»;
- г) «Сброс аварий».

Сообщение о системных авариях выглядит следующим образом:

**ИМЕЮТСЯ ТЕКУЩИЕ АВАРИИ:  
ПРИВОД УГМ: НЕТ СВЯЗИ LBUS**

Список возможных аварий БУА представлен в таблице 7.  
Таблица 7 – Список возможных аварий БУА

| №  | Сообщение об ошибке       | Примечание |
|----|---------------------------|------------|
| 1  | Концевик АЗИМУТ левый     |            |
| 2  | Концевик АЗИМУТ правый    |            |
| 3  | Концевик УГМ нижний       |            |
| 4  | Концевик УГМ верхний      |            |
| 5  | ПриводаАЗМ:нет связи LBUS |            |
| 6  | ПриводУГМ:нет связи LBUS  |            |
| 7  | КонтрЭнк:нет связи LBUS   |            |
| 8  | Приемник:нет связи LBUS   |            |
| 9  | Приемник: Отказ Вчмодуля  |            |
| 10 | ДвигательАЗМ:Перегрев t1  |            |
| 11 | ДвигательАЗМ:Перегрев t2  |            |
| 12 | ДвигательУГМ:Перегрев t1  |            |
| 13 | ДвигательУГМ:Перегрев t2  |            |
| 14 | КонтрЭнкод: Низк.Упит     |            |
| 15 | КонтрЭнкод:OverCount АЗМ  |            |
| 16 | КонтрЭнкод:OverCount УГМ  |            |
| 17 | Здесь код аварии частАЗМ  |            |
| 18 | Здесь код аварии частУГМ  |            |
| 19 | Сигнал навед.ниже порога  |            |
| 20 | Прогр.концевик АЗМ левый  |            |
| 21 | Прогр.концевик АЗМ правый |            |
| 22 | Прогр.концевик УГМ нижний |            |

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Взам.        |
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Лис          |

| №  | Сообщение об ошибке      | Примечание |
|----|--------------------------|------------|
| 23 | Прог.концевик УГМ верхн. |            |

Сообщение об авариях приводов отображается следующим образом:

**СТАТУСЫ АВАРИЙ ПРИВОДА:  
НЕТ АВАРИЙ**

БУА выдает следующие сообщения об ошибках приводов (Таблицы 8 и 9)

Таблица 8 - Сообщения об авариях привода АЗМ

| №  | Сообщение об ошибке      | Примечание |
|----|--------------------------|------------|
| 1  | ПриводаЗМ:ошибок нет     |            |
| 2  | ПриводаЗМ:СверхТок ос    |            |
| 3  | ПриводаЗМ:Перенапряж. Ov |            |
| 4  | ПриводаЗМ:Перегрев оН1   |            |
| 5  | ПриводаЗМ:Перегрев оН2   |            |
| 6  | ПриводаЗМ:Перегрузка оL  |            |
| 7  | ПриводаЗМ:Перегрузка оL1 |            |
| 8  | ПриводаЗМ:Перегрузка оL2 |            |
| 9  | ПриводаЗМ:Внеш.откл. EF  |            |
| 10 | ПриводаЗМ:РазгонТок оСа  |            |
| 11 | ПриводаЗМ:ТормозТок оcd  |            |
| 12 | ПриводаЗМ:Текущ.Ток оcn  |            |
| 13 | ПриводаЗМ:Замыкание GFF  |            |
| 14 | ПриводаЗМ:НизкоеНапр. Lv |            |
| 15 | ПриводаЗМ:Нет фазы PHL   |            |
| 16 | ПриводаЗМ:Команда Пауза  |            |
| 17 | ПриводаЗМ:Разг/Торм.сFA  |            |
| 18 | ПриводаЗМ:Пр.защита.codE |            |
| 19 | ПриводаЗМ:Сбой CF1.0     |            |
| 20 | ПриводаЗМ:Сбой CF2.0     |            |
| 21 | ПриводаЗМ:ЗащитаCC HPF1  |            |
| 22 | ПриводаЗМ:ЗащитаOV HPF2  |            |
| 23 | ПриводаЗМ:ЗащитаGFF HPF3 |            |
| 24 | ПриводаЗМ:ЗащитаOC HPF4  |            |

|       |              |
|-------|--------------|
| Инв.№ | Подп. и дата |
|       | Инв.№        |
| Взам. | Подп. и дата |
|       | Инв.№        |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

49

| №  | Сообщение об ошибке      | Примечание |
|----|--------------------------|------------|
| 25 | ПриводаЗМ:ФазаU сF3.0    |            |
| 26 | ПриводаЗМ:ФазаV сF3.1    |            |
| 27 | ПриводаЗМ:ФазаW сF3.2    |            |
| 28 | ПриводаЗМ:DCBUS сF3.3    |            |
| 29 | ПриводаЗМ:IGBT сF3.4     |            |
| 30 | ПриводаЗМ:Перегрев сF3.5 |            |
| 31 | ПриводаЗМ:Сбой WR сF1.1  |            |
| 32 | ПриводаЗМ:Сбой RD сF2.1  |            |
| 33 | ПриводаЗМ:ОшибкаАСI Aerr |            |
| 34 | ПриводаЗМ:нет данных     |            |
| 35 | ПриводаЗМ:ЗащитаДвг PtC1 |            |
| 36 | ПриводаЗМ:нет данных     |            |
| 37 | ПриводаЗМ:Ошибка CP10    |            |
| 38 | ПриводаЗМ:Тормож. dEB    |            |
| 39 | ПриводаЗМ:Сбой петля ACL |            |

Таблица 9 – Сообщения об авариях привода УГМ

| №  | Сообщение об ошибке      | Примечание |
|----|--------------------------|------------|
| 1  | ПриводУГМ:ошибок нет     |            |
| 2  | ПриводУГМ:СверхТок oc    |            |
| 3  | ПриводУГМ:Перенапряж. Ov |            |
| 4  | ПриводУГМ:Перегрев oH1   |            |
| 5  | ПриводУГМ:Перегрев oH2   |            |
| 6  | ПриводУГМ:Перегрузка oL  |            |
| 7  | ПриводУГМ:Перегрузка oL1 |            |
| 8  | ПриводУГМ:Перегрузка oL2 |            |
| 9  | ПриводУГМ:Внеш.откл. EF  |            |
| 10 | ПриводУГМ:РазгонТок oSA  |            |
| 11 | ПриводУГМ:ТормозТок ocd  |            |
| 12 | ПриводУГМ:Текущ.Ток osp  |            |
| 13 | ПриводУГМ:Замыкание GFF  |            |
| 14 | ПриводУГМ:НизкоеНапр. Lv |            |
| 15 | ПриводУГМ:Нет фазы PHL   |            |
| 16 | ПриводУГМ:Команда Пауза  |            |

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Подп. и дата |
| Взам.  | Подп. и дата |
|        | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

| №  | Сообщение об ошибке      | Примечание |
|----|--------------------------|------------|
| 17 | ПриводУГМ:Разг/Торм.сFA  |            |
| 18 | ПриводУГМ:Пр.защита.codE |            |
| 19 | ПриводУГМ:Сбой CF1.0     |            |
| 20 | ПриводУГМ:Сбой CF2.0     |            |
| 21 | ПриводУГМ:ЗащитаCC HPF1  |            |
| 22 | ПриводУГМ:ЗащитаOV HPF2  |            |
| 23 | ПриводУГМ:ЗащитаGFF HPF3 |            |
| 24 | ПриводУГМ:ЗащитаOC HPF4  |            |
| 25 | ПриводУГМ:ФазаU cF3.0    |            |
| 26 | ПриводУГМ:ФазаV cF3.1    |            |
| 27 | ПриводУГМ:ФазаW cF3.2    |            |
| 28 | ПриводУГМ:DCBUS cF3.3    |            |
| 29 | ПриводУГМ:IGBT cF3.4     |            |
| 30 | ПриводУГМ:Перегрев cF3.5 |            |
| 31 | ПриводУГМ:Сбой WR cF1.1  |            |
| 32 | ПриводУГМ:Сбой RD cF2.1  |            |
| 33 | ПриводУГМ:ОшибкаАСI Aerr |            |
| 34 | ПриводУГМ:нет данных     |            |
| 35 | ПриводУГМ:ЗащитаДвг PtC1 |            |
| 36 | ПриводУГМ:нет данных     |            |
| 37 | ПриводУГМ:Ошибка CP10    |            |
| 38 | ПриводУГМ:Тормож. dEB    |            |
| 39 | ПриводУГМ:Сбой петля ACL |            |

В случае возникновения аварии (ошибки) при выполнении операций по управлению антенной системой БУА может выдавать следующие сообщения об авариях (таблица 10)

Таблица 10 - Сообщения об авариях

| № | Сообщение об ошибке                         | Примечание |
|---|---|------------|
| 1 | Ошибка обмена данными по локальной шине     |            |
| 2 | Ошибка записи во внутр. Приемник наведения  |            |
| 3 | Ошибка чтения из внутр. Приемника наведения |            |
| 4 | Ошибка записи в контроллер энкодеров        |            |
| 5 | Ошибка чтения из контроллера энкодеров      |            |

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. №       | Подп. и дата |
| Взам.        |              |
| Подп. и дата |              |
| Инв. №       |              |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 6  | Ошибка записи в ЧП АЗМ                          |  |
| 7  | Ошибка чтения из ЧП АЗМ                         |  |
| 8  | Ошибка записи в ЧП УГМ                          |  |
| 9  | Ошибка чтения из ЧП УГМ                         |  |
| 10 | Ошибка: сработал концевик по азимуту левый      |  |
| 11 | Ошибка: сработал концевик по азимуту правый     |  |
| 12 | Ошибка: сработал концевик по углу места нижний  |  |
| 13 | Ошибка: сработал концевик по углу места верхний |  |
| 14 | Ошибка при отработке команды Go_AZM_LEFT        |  |
| 15 | Ошибка при отработке команды Go_AZM_RIGHT       |  |
| 16 | Ошибка при отработке команды Go_UGM_DOWN        |  |
| 17 | Ошибка при отработке команды Go_UGM_UP          |  |
| 18 | Ошибка: некорректное обращение к функции        |  |
| 19 | Ошибка: некорректный адрес LocalBUS             |  |
| 20 | Ошибка: программного наведения                  |  |

2.3.3.6 Пункт «Параметры».

При выборе п. е) главного меню БУА выводится запрос пароля:

|                 |   |
|-----------------|---|
| ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ: | R |
| 00000           |   |

Пароль по умолчанию «00000». Пароль может быть изменен по согласованию с Заказчиком.

Меню «Параметры» состоит из следующих пунктов:

- а) «Сохранить текущ. Позицию»;
- б) «Системные параметры»;
- в) «Параметры привода АЗМ»;
- г) «Параметры привода УГМ»;
- д) «Сброс привязки антенны»;
- е) «Очистка альманаха»

2.3.3.6.1 Пункт «Сохранить текущ. Позицию».

При выборе пункта «Сохранить текущ. Позицию» выполняется запрос:

|              |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. №       |
| Взам.        |
| Подп. и дата |
| Инв. №       |

ЗАДАЙТЕ НОМЕР ПОЗИЦИИ R  
001

После ввода номера позиции необходимо задать имя позиции и нажать клавишу  $\delta$  см. таблицу 4. Позиция будет сохранена в списке позиций для режима «Программное наведение».

Если задать номер уже введенной ранее позиции, отобразится сообщение:

ПОЗИЦИЯ ЗАНЯТА! ДАЛЕЕ?  
ДА- ОК, НЕТ - ESC

Если принять ответ «ДА», отобразится информация о позиции, доступная для редактирования, например:

ЗАДАЙТЕ ИМЯ ПОЗИЦИИ: R  
YAMAL-90E

После редактирования и нажатия кнопки  $\delta$  выдается сообщение:

ПОЗИЦИЯ СОХРАНЕНА  
НАЖМИТЕ КНОПКУ ESC

#### 2.3.3.6.2 Пункт «Системные параметры».

При выборе пункта «Системные параметры» отображается список параметров, которые приведены в таблице 4.

#### 2.3.3.6.3 Пункт «Параметры привода АЗМ»

При выборе этого пункта меню отображается запрос:

НОМЕР ГРУППЫ ПАРАМЕТРОВ  
000

После выбора группы отображается запрос номера параметра:

НОМЕР ПАРАМЕТРА  
000

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
| Взам.  | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

53

После выбора номера параметра отображается запрос на действие с параметром чтение/запись:

ВЫБЕРИТЕ РЕЖИМ:  
0 (0-ЧТЕНИЕ, 1-ЗАПИСЬ)

При выборе режима чтения, отображается текущее значение параметра.

ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЗАПИСИ:  
00000

При выборе записи отображается сообщение для ввода нового значения:

Всего существует 13 групп параметров приводов. Описание групп, номер параметра в пределах группы и его наименование приведены в главе 4 Руководства по эксплуатации на преобразователи частоты серии VFD-E [5].

#### 2.3.3.6.4 Пункт «Параметры привода УГМ»

Работа с этим пунктом меню аналогична работе с предыдущим пунктом см. п. 2.3.3.6.3.

#### 2.3.3.6.5 Пункт «Сброс привязки антенны»

**ВНИМАНИЕ!** Этот пункт меню предназначен для режима, когда в качестве угловых датчиков используются инкрементальные энкодеры.

В случае, если в качестве угловых датчиков используются абсолютные энкодеры, данный пункт меню не применим.

Данная операция позволяет задать новую нулевую привязку антенны. При этой операции все сохраненные ранее записи альманаха будут очищены.

СБРОСИТЬ УГЛ. СЧЕТЧИКИ?  
ДА – ОК, НЕТ - ESC

Сообщение для сброса угловых датчиков имеет вид:

При выборе ответа «ДА», выдается предупреждение о потере настроек:

|         |              |       |         |              |
|---------|--------------|-------|---------|--------------|
| Индв. № | Подп. и дата | Взам. | Индв. № | Подп. и дата |
|---------|--------------|-------|---------|--------------|

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 54  |

АЛЬМАНАХ БУДЕТ УТЕРЯН?  
ПРОДОЛЖИТЬ? ДА–ОК, НЕТ-ESC

При ответе «ДА» выдается сообщение:

СЧЕТЧИКИ СБРОШЕНЫ  
НАЖМИТЕ КНОПКУ ESC

#### 2.3.3.6.6 Пункт «Очистка альманаха»

Данная операция позволяет очистить список сохраненных записей альманаха для использования режима «Программного наведения».

Выдается сообщение:

ОЧИСТИТЬ АЛЬМАНАХ?  
ДА–ОК, НЕТ-ESC

АЛЬМАНАХ БУДЕТ УТЕРЯН!  
ПРОДОЛЖИТЬ? ДА–ОК, НЕТ-ESC

При ответе «ДА» выдается сообщение:

АЛЬМАНАХ ПУСТ!  
НАЖМИТЕ КНОПКУ ESC

#### 2.4 Возможные аварии и неисправности БУА

2.4.1 Об авариях БУА сигнализирует красный светодиодный индикатор «АВАРИЯ» на передней панели БУА. При этом тип аварии может быть просмотрен на экране передней панели БУА из меню по кнопке 6, см. таблицу 5.

Если зафиксировано несколько аварий одновременно, то будет доступен список аварий, навигация по которому осуществляется с помощью кнопок 3 и 4.

2.4.2. Перечень возможных неисправностей и рекомендации по их устранению приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Основные неисправности БУА и методы их устранения

|        |              |       |        |              |     |     |          |       |     |                        |     |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------|-----|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата | Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | ТИШЖ. 468383.006-04 РЭ | Лис |
|        |              |       |        |              |     |     |          |       |     |                        | 55  |

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина   | Способ устранения  | Примечание |
|--|---|--|------------|
| 1. Нет свечения индикаторов БУА при включении прибора тумблером СЕТЬ     | 1. Отсутствует напряжение 220 В<br>2. Не подстыкован сетевой шнур БУА<br><br>3. Сработал автомат защиты<br><br>4. Автомат защиты выключен.                | Подать на розетку напряжение 220 В<br><br>Подстыковать вилку сетевого шнура к розетке 220 В<br><br>Выяснить причину срабатывания автомата защиты. Принять решение о дальнейшей работе.<br><br>Нажать на кнопку включения автомата защиты                                   |            |
| 2. Нет связи БУА с ПЭВМ  | 1. Не подстыкован или неисправен кабель питания БУА.<br><br>2. Не подстыкован или неисправен кабель связи БУА с ПЭВМ по RS-485.<br><br>3. Неисправен БУА. | Отключить ПЭВМ, подстыковать кабели. Повторить включение.<br><br>Отключить ПЭВМ, проверить кабели на соответствие таблице распайки, приведенной в приложении В. При необходимости восстановить цепь. Подключить кабели. Повторить включение.<br><br>Отправить БУА в ремонт |            |

2.4.3 Вышедший из строя БУА ремонту на месте эксплуатации не подлежат и должны быть заменены исправными из состава ЗИП или одиночного комплекта ЗИП-0 согласно записям в формуляре (в соответствии с договором).

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
| Взам.  | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |
| Взам.  | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Неисправные блоки после проведения предварительного определения дефекта должны направляться поставщику в таре предприятия-изготовителя вместе с сопроводительными документами.

## 2.5 Порядок контроля работоспособности БУА

2.5.1 Контроль работоспособности БУА необходимо проводить при вводе БУА в эксплуатацию, а также после проведения ремонта или замены отдельных составных частей БУА, при проведении периодического технического обслуживания или после длительного перерыва в эксплуатации БУА.

2.5.2 При контроле работоспособности БУА должны быть проведены следующие работы:

- а) проверка правильности и качества внутренних и внешних соединений БУА;
- б) контроль параметров настройки БУА;
- в) проверка работы концевых выключателей;
- г) установка и проверка работы программных ограничителей БУА.

2.5.3 Проверку работы концевых выключателей выполнять в следующей последовательности.

1) Отвести антенну по азимуту влево (против часовой стрелки, если смотреть на антенну сверху) до срабатывания концевого контакта. Записать значение (показания) БУА по азимуту ( $AZ_{\text{мин}}$ ).

2) Отвести антенну по азимуту вправо (по часовой стрелке, если смотреть на антенну сверху) до срабатывания концевого контакта. Записать значение (показания) БУА по азимуту ( $AZ_{\text{макс}}$ ).

3) Установить антенну по азимуту в среднее значение  $(AZ_{\text{мин}} + AZ_{\text{макс}}) / 2$ . Отметить, обеспечивается ли оперативное перенацеливание антенны с использованием электромеханических

|              |  |
|--------------|--|
| Инв. №       |  |
| Подп. и дата |  |
| Взам.        |  |
| Инв. №       |  |
| Подп. и дата |  |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 57  |

приводов по азимуту в заданных пределах от среднего значения (согласно требованиям к антенне).

4) Отвести антенну по углу места вниз до срабатывания концевого контакта. Записать значение (показания) БУА по углу места ( $УГМ_{мин}$ ).

5) Отвести антенну по углу места вверх до срабатывания концевого контакта. Записать значение (показания) БУА по углу места ( $УГМ_{макс}$ ).

6) Установить антенну по углу места в среднее значение ( $УГМ_{мин} + УГМ_{макс} / 2$ ). Отметить, обеспечивается ли оперативное перенацеливание антенны с использованием электромеханических приводов по углу места в заданных пределах (согласно требованиям к антенне).

2.5.4 Установку и проверку работы программных ограничителей выполнять в следующей последовательности.

1) Установить антенну по азимуту в среднее значение.

2) Отвести антенну по азимуту влево (против часовой стрелки, если смотреть на антенну сверху), на (5 - 10) угловых градуса от среднего значения и записать текущее значение (показания) БУА по азимуту как «Программный концевик левый» ( $АЗ_{лев\ прог} = АЗ_{средн} - (5 - 10)$  угловых градуса).

3) Отвести антенну по азимуту вправо (по часовой стрелке, если смотреть на антенну сверху), на 5 - 10 угловых градуса от среднего значения.

Записать текущее значение (показания) БУА по азимуту как «Программный концевик правый» ( $АЗ_{прав\ прог} = АЗ_{средн} + (5 - 10)$  угловых градуса).

4) Отвести антенну по углу места вниз на 5 - 10 угловых градуса от среднего значения.

Записать текущее значение (показания) БУА по азимуту как «Программный концевик нижний» ( $УМ_{мин\ прог} = УГМ_{средн} - (5 - 10)$  угловых градуса).

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |
|        | Взам.        |
|        | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
|     |     |          |       |     |
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

5) Отвести антенну по углу места вверх на 5 - 10 угловых градуса от среднего значения.

Записать текущее значение (показания) БУА по азимуту как «Программный концевик верхний» ( $УМ_{\text{макс прог}} = УГМ_{\text{макс}} + (5 - 10)$  угловых градуса).

6) Отвести антенну по азимуту влево до срабатывания программного ограничителя. Записать значение (показания) БУА по азимуту.

7) Отвести антенну по азимуту вправо до срабатывания программного ограничителя. Записать значение (показания) БУА по азимуту.

8) Отвести антенну по углу места вниз до срабатывания программного ограничителя. Записать значение (показания) БУА по углу места.

9) Отвести антенну по углу места вверх до срабатывания программного ограничителя. Записать значение (показания) БУА по углу места.

Записать результаты в журнал проверок (контроля) работоспособности БУА. Одновременно отметить функцию ПО БУА по обработке информации с концевых выключателей.

2.5.5 При контроле работоспособности БУА должны выполняться требования по безопасности 2.2.1.

## 2.6 Действия в экстремальных условиях

2.6.1 При возникновении пожара и в других экстремальных условиях необходимо отключить БУА от сети электропитания и в дальнейшем руководствоваться инструкцией по порядку действий обслуживающего персонала, действующей в эксплуатирующей организации.

2.6.2 Категорически запрещается использовать химические пенные огнетушители, воду и песок. Разрешается применять только системы газового пожаротушения на основе огнегасящего средства

|         |              |       |         |              |
|---------|--------------|-------|---------|--------------|
| Интв. № | Подп. и дата | Взам. | Интв. № | Подп. и дата |
|---------|--------------|-------|---------|--------------|

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

59

Хладон 114В ГОСТ 15899 и углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009.

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|     |     |          |       |     |

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис  
60

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Общие указания

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

3.1.2 Все работы при проведении технического обслуживания должны производиться в полном объеме, в соответствии с приведенной в настоящем руководстве методикой и согласно требованиям.

#### **ВНИМАНИЕ :**

**ВСЕ РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ НА БУА ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ!**

3.1.3 Операции технического обслуживания, связанные с нарушением пломб аппаратуры, находящейся на гарантии, проводятся только по истечении гарантийных сроков.

3.1.4 При проведении технического обслуживания необходимо использовать инструмент и материалы, указанные в разделах «Инструмент» и «Материалы» формуляра БУА. Стандартный инструмент поставляется в случаях, предусмотренных договором.

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

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

#### 3.2 Порядок технического обслуживания БУА

3.2.1 При эксплуатации БУА предусматривается постоянный контроль состояния оборудования, ежедневное, месячное, полугодичное и годовое техническое обслуживание (ТО).

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |
| Инв. № | Взам.        |
|        | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

61

3.2.1.1 Ежедневное ТО 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 месячным ТО, а годовое ТО – с полугодовым.

3.2.1.3 Нормы времени на проведение ТО подлежат уточнению в процессе эксплуатации.

3.2.2 Постоянный контроль состояния оборудования включает в себя контроль исправности по световым индикаторам на передних панелях устройств, оборудования контроля и управления, своевременное выявление и замену неисправных устройств.

3.2.3 Ежедневное техническое обслуживание должно включать в себя:

1) внешний осмотр БУА, заземления и кабельных соединений, контроль работы встроенных вентиляторов, удаление пыли с наружных поверхностей оборудования;

2) контроль с помощью термометра любого типа температуры в служебном помещении.

3.2.4 Проведение месячного ТО необходимо выполнять в следующем объеме и последовательности:

1) проведение работ в объеме ежедневного ТО;

2) проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления БУА;

3) проверка комплектности БУА.

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

1) проведение работ в объеме ежедневного и месячного ТО;

2) выключение БУА по и установка органов управления в исходное положение;

3) очистка и промывка оборудования по 3.2.8;

6) включение БУА;

7) контроль работоспособности БУА по 2.3.2;

7) проверка и настройка (при необходимости) параметров БУА по указаниям п.2.2.3.3;

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Подп. и дата |
| Взам.  | Инв. №       |
|        | Инв. №       |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
|     |     |          |       |     | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |                              | 62  |

3.2.6 При проведении внешнего осмотра БУА необходимо проверить:

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

2) правильность подключения соединительных кабелей и заземления аппаратуры в соответствии со схемой БУА;

3) отсутствие нарушений изоляции соединительных кабелей, особенно в местах подключения к сети электропитания и ввода в аппаратуру, а также выполнение требований 2.2.1.3;

4) засоренность воздушных фильтров и вентиляторов.

3.2.7 При проверке комплектности БУА необходимо проверить наличие и состояние эксплуатационной документации, своевременность, правильность и аккуратность ведения необходимых записей в соответствующих разделах формуляра на БУА.

Произвести записи в формуляре о количестве наработанных часов БУА за истекший период эксплуатации (при проведении полугодового ТО), о неисправностях и отказах, выявленных и устраненных в процессе эксплуатации и проведения регламентных работ.

3.2.8 При очистке и промывке оборудования необходимо:

1) удалить чистой ветошью пыль со всей аппаратуры снаружи;

2) промыть спиртом контакты внешних разъемов блоков и соединительных кабелей оборудования БУА;

3) провести контроль состояния и очистку (при необходимости) вентиляторов БУА.

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

При необходимости подтянуть гайки разъемов.

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
| Взам.  | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 63  |

## 4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Хранение БУА должно осуществляться в упаковке предприятия-поставщика в сухих отапливаемых и вентилируемых помещениях при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности не более 80 % при отсутствии в атмосфере пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

4.2 При хранении разъемы блоков и кабелей должны быть закрыты технологическими крышками, предохраняющими от механических повреждений контактов и от попадания пыли во внутренние полости разъемов.

Срок хранения БУА не должен превышать 36 месяцев.

|                              |              |       |        |              |  |  |  |  |  |     |
|------------------------------|--------------|-------|--------|--------------|--|--|--|--|--|-----|
| Инв. №                       | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |  |  |  |  |  | Лис |
|                              |              |       |        |              |  |  |  |  |  |     |
| <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> |              |       |        |              |  |  |  |  |  |     |

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

БУА транспортируется в упакованном виде в штатной таре. БУА сохраняет свои характеристики после транспортирования в упаковке железнодорожным и воздушным транспортом в негерметичной кабине без ограничения расстояния и со скоростями, допускаемыми этими видами транспорта.

Автомобильным транспортом по дорогам 1-3 категории без ограничения расстояния со скоростью до 40 км/ч.

|        |              |       |        |              |     |     |          |       |     |                        |     |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------|-----|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата | Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | ТИШЖ. 468383.006-04 РЭ | Лис |
|        |              |       |        |              |     |     |          |       |     |                        | 65  |

## Приложение А

### Распайка соединителей БУА

Таблица А1 - Соединители «Привод азимут» и «Привод угол места»

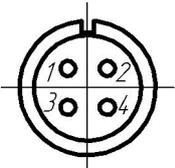
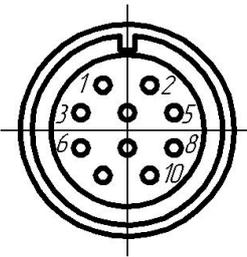
| Соединитель  | Контакт | Цепь      | Примечание |
|--|---------|-----------|------------|
| 2РМД18Б4Г5А1В<br>ГЕО.364.126 ТУ<br> | 1       | Фаза U/T1 |            |
|  | 2       | Фаза V/T2 |            |
|  | 3       | «Земля»   |            |
|  | 4       | Фаза W/T3 |            |

Таблица А2 - Соединители «ДУП азимут» и «ДУП угол места»

| Соединитель   | Контакт | Цепь    | Примечание      |
|---|---------|---------|-----------------|
| 2РМТ22Б10Г1В1В<br>ГЕО.364.126 ТУ<br> | 1       | GND_12V |                 |
|   | 2       | +12V    |                 |
|   | 3       | DATA+   |                 |
|   | 4       |         | Не используется |
|   | 5       | CLC+    |                 |
|   | 6       | DATA-   |                 |
|   | 7       | GND_12V |                 |
|   | 8       | CLC-    |                 |
|   | 9       | PRESET  |                 |
|   | 10      | VR_OUT  |                 |

|        |              |       |              |        |              |
|--------|--------------|-------|--------------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Подп. и дата | Инв. № | Подп. и дата |
|--------|--------------|-------|--------------|--------|--------------|

Таблица А3 - Соединитель «Датчики оборотов»

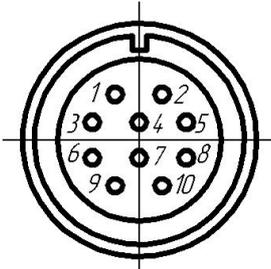
| Соединитель  | Контакт | Цепь    | Примечание      |
|--|---------|---------|-----------------|
| 2РМД24Б10Г5В1ВВ<br>ГЕО.364.126 ТУ<br> | 1       | AZM _A  |                 |
|  | 2       | AZM _B  |                 |
|  | 3       | +12V    |                 |
|  | 4       |         | Не используется |
|  | 5       | GND_12V |                 |
|  | 6       | UGM _A  |                 |
|  | 7       | GND_12V |                 |
|  | 8       | UGM _B  |                 |
|  | 9       | GND_12V |                 |
|  | 10      | GND_12V |                 |

Таблица А4 - Соединитель «Концевые выключатели»

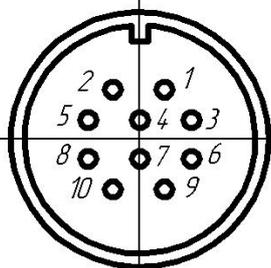
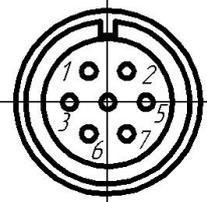
| Соединитель   | Контакт | Цепь     | Примечание      |
|---|---------|----------|-----------------|
| 2РМД24Б10Ш5В1В<br>ГЕО.364.126 ТУ<br> | 1       | AZM K1 + |                 |
|   | 2       | AZM K2 + |                 |
|   | 3       | GND_12V  |                 |
|   | 4       |          | Не используется |
|   | 5       | GND_12V  |                 |
|   | 6       | UGM K1 + |                 |
|   | 7       | GND_12V  |                 |
|   | 8       | UGM K2 + |                 |
|   | 9       | GND_12V  |                 |
|   | 10      | GND_12V  |                 |

Таблица А5 - Соединитель «Тормоз»

| Соединитель  | Контакт | Цепь    | Примечание      |
|--|---------|---------|-----------------|
| 2РМТ18Б7Г1В1В<br>ГЕО.364.126 ТУ<br> | 1       | N_UGM   |                 |
|  | 2       | N_AZM   |                 |
|  | 3       | BRK_UGM |                 |
|  | 4       | PE      |                 |
|  | 5       | BRK_AZM |                 |
|  | 6       |         | Не используется |
|  | 7       |         | Не используется |

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
| Взам.  | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |

Таблица А6 - Соединитель «Приемник наведения. 0-10В»

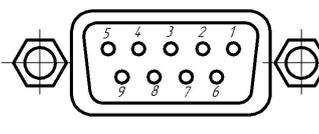
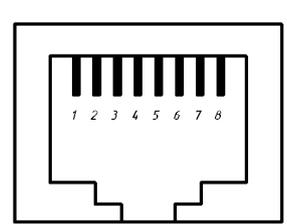
| Соединитель  | Контакт | Цепь | Примечание      |
|--|---------|------|-----------------|
| <p>Розетка DI-9F</p>  | 1       | GND  |                 |
|  | 2       |      | Не используется |
|  | 3       |      | Не используется |
|  | 4       | U ВХ |                 |
|  | 5       |      | Не используется |
|  | 6       |      | Не используется |
|  | 7       |      | Не используется |
|  | 8       |      | Не используется |
|  | 9       |      | Не используется |

Таблица А7 - Соединитель «LAN» (Ethernet)

| Соединитель  | Контакт | Цепь | Примечание      |
|--|---------|------|-----------------|
| <p>Розетка RG-45</p>  | 1       | Tx+  |                 |
|  | 2       | Tx-  |                 |
|  | 3       | Rx+  |                 |
|  | 4       |      | Не используется |
|  | 5       |      | Не используется |
|  | 6       | Rx-  |                 |
|  | 7       |      | Не используется |
|  | 8       |      | Не используется |

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
| Взам.  | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |

## Приложение Б

### Методика расчёта коэффициентов пересчёта градусов угла перемещения антенны в количество импульсов инкрементальных энкодеров

Индикация угловых параметров в БУА-3700 производится в градусах с десятичными полями в виде  $\pm XXX.XXXX$ , где X - цифра от 0 до 9.

При использовании в качестве угловых датчиков инкрементальных энкодеров необходимо ввести коэффициент пересчета градусов угла перемещения антенны в количество импульсов энкодеров (Кги). Этот коэффициент зависит как от кинематической схемы антенны, так и от параметров привода и параметров настроек БУА-3700.

Этот коэффициент Кги может быть определен двумя способами:

- расчетным путем;
- экспериментальным путем.

Ниже приведены соответствующие методики.

1) Методика определения Кги-АЗМ и Кги-УГМ расчётным путём

Расчет коэффициента Кги для антенны диаметром 3.7 м с использованием приводов АТЛ-30 (шрифтом выделены исходные данные, которые требуются для расчета).

Перемещение штока привода на 1 мм соответствует перемещению антенной системы:

- на 2,5' по углу места =  $2,5' / 60 = 0,041667$  [градус/мм];

- на 9,5' по азимуту =  $9,5' / 60 = 0,158333$  [градус/мм]

Вычисляем количество оборотов вала электродвигателя на 1 мм хода штока привода:

- линейная скорость штока на номинальных оборотах двигателя: 4 [мм/сек];

- номинальное значение оборотов двигателя: 1400 [об/мин].

Тогда:

Количество оборотов в секунду на номинальной скорости:

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инд. № | Подп. и дата | Взам. | Инд. № | Подп. и дата |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 69  |

$$1400 \text{ [об/мин]} / 60 \text{ [сек]} = 23,3333 \text{ [об/сек]}$$

Количество оборотов двигателя, соответствующее перемещению штока на 1 мм:

$$N = 23,3333 \text{ [об/сек]} / 4 \text{ [мм/сек]} = 5,8333 \text{ [об/мм]}$$

Рассчитываем угол перемещения антенны на один оборот двигателя:

По углу места:

$$0,041667 \text{ [градус/мм]} / 5,8333 \text{ [об/мм]} = 7143 \cdot 10^{-6} \text{ [градус/об]} =$$

$$= 7143 \text{ [микроградус/об]}$$

По азимуту:

$$0,158333 \text{ [градус/мм]} / 5,8333 \text{ [об/мм]} = 27143 \cdot 10^{-6} \text{ [градус/об]} =$$

$$= 27143 \text{ [микроградус/об]}$$

Число импульсов используемых энкодеров на один оборот двигателя:

**500 [импульсов/оборот]**

Коэффициент деления импульсов в блоке БУА-3700 (задается переключками на плате). По умолчанию этот параметр равен 4.

Следовательно, с учетом коэффициента деления число импульсов используемых энкодеров на один оборот двигателя:

$$N = \underline{500 \text{ [импульсов/оборот]}} / 4 = 125 \text{ [импульсов/оборот]}$$

В итоге, искомые коэффициенты равны:

По углу места:

$$K_{ги-угм} = 7143 \text{ [микроградус/об]} / 125 \text{ [импульсов/оборот]} =$$

$$= 57,144 \text{ [микроградус/импульс]}$$

По азимуту:

$$K_{ги-азм} = 27143 \text{ [микроградус/об]} / 125 \text{ [импульсов/оборот]} =$$

$$= 217,144 \text{ [микроградус/об]}$$

Рассчитанные параметры вводятся в БУА-3700 (см. п.п. 14 и 15 таблицы 5).

2) Методика определения Кги-АЗМ и Кги-УГМ экспериментальным путем

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
| Взам.  | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 70  |

Методика основана на наведении антенны на КА с известными координатами и с высокой точностью удержания на орбите, например на КА «ЯМАЛ-200» 90 в.д., «Экспресс-АМ2» 80 в.д. и т.п. и использованию их в качестве маяков привязки. Необходимо использовать не менее 2-х КА, видимых в пределах сектора наведения антенны.

Используя методику п. 2.2.3.5, навести антенну на КА №1 по максимуму уровня сигнала. Записать значения углов азимута АЗМ1 и угла места УГМ1 с табло индикатора БУА-3700 (в режиме отображения текущего состояния).

Далее навести антенну на КА №2 по максимуму уровня сигнала. Записать значения углов азимута АЗМ2 и угла места УГМ2 с табло индикатора БУА-3700 (в режиме отображения текущего состояния).

Вычислить разницу:

$$\Delta\text{АЗМизм} = \text{АЗМ1} - \text{АЗМ2}; \quad \Delta\text{УГМизм} = \text{УГМ1} - \text{УГМ2};$$

Рассчитать те же разностные углы по методике п. 2.2.3.5

$$\Delta\text{АЗМрасч} = \text{АЗМ1} - \text{АЗМ2}; \quad \Delta\text{УГМрасч} = \text{УГМ1} - \text{УГМ2};$$

Вычислить коэффициенты:

$$\text{Казм} = \Delta\text{АЗМизм} / \Delta\text{АЗМрасч};$$

$$\text{Кугм} = \Delta\text{УГМизм} / \Delta\text{УГМрасч};$$

Далее необходимо значения Кги-АЗМ и Кги-УГМ, которые были введены БУА-3700 (см. п.п. 13 и 14 таблицы 3 - Настройка параметров БУА), умножить на рассчитанные коэффициенты Казм и Кугм и вновь ввести их в БУА.

Примечание - При наведении антенны на КА следует убедиться, что антенна наведена основным, а не боковым лепестком диаграммы направленности.

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |
|        | Взам.        |
|        | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

71

## Приложение В

### Обновление встроенного программного обеспечения БУА

В БУА предусмотрен режим обновления программного обеспечения локального контроллера по интерфейсу RS-485 M&C.

Обновление ПО БУА осуществляется через разъем M&C блока БУА, соединяемого с USB-портом ПК при помощи высокоскоростного преобразователя интерфейса USB - RS485 (п. 1.8).

Для обновления ПО необходимо выполнить последовательность действий, приведенную ниже.

- 1) Выключите блок БУА, если он был включен.
- 2) Соедините разъем M&C блока БУА с USB-портом ПК.
- 3) Запустите на компьютере программу *VuaLoader.exe*.

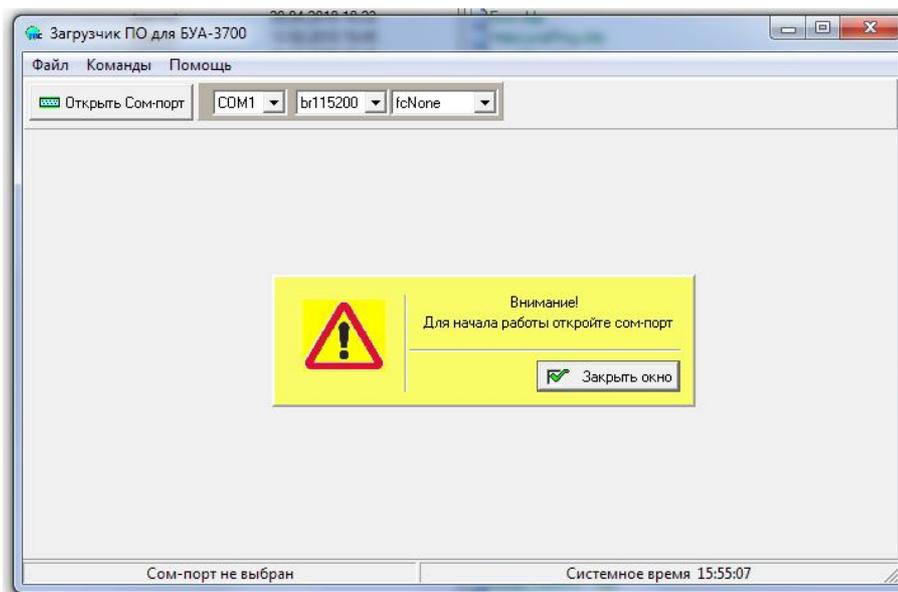


Рисунок В1

4) Откройте нужный сом-порт компьютера на скорости 115200 бит/сек.

5) В «падающем» меню выберите «Команды->Локальное программирование».

|        |              |          |       |     |
|--------|--------------|----------|-------|-----|
| Инв. № | Подп. и дата |          |       |     |
| Взам.  |              |          |       |     |
| Инв. № | Подп. и дата |          |       |     |
| Изм    | Лис          | № докум. | Подпи | Дат |

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

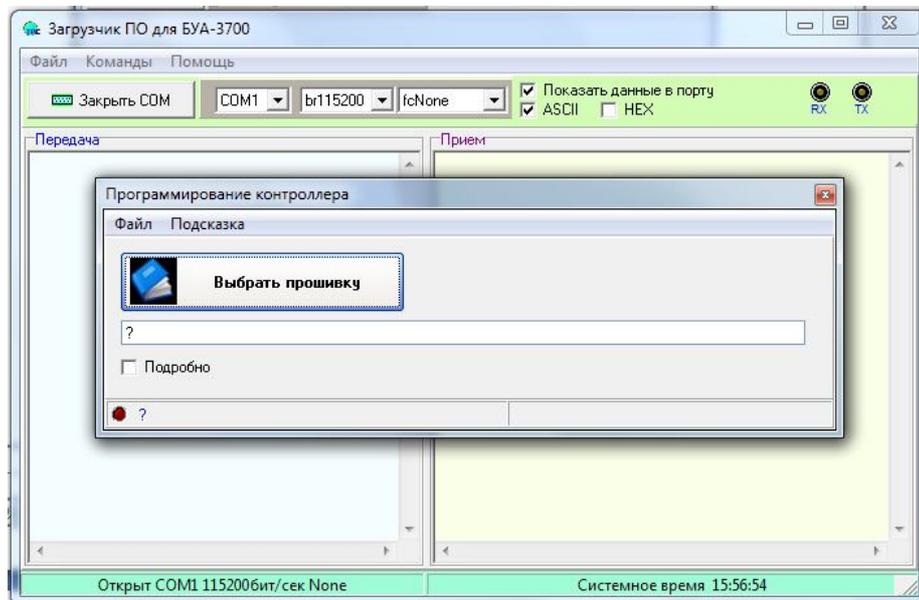


Рисунок В2

Нажмите на кнопку «Выберите прошивку», укажите в открывшемся окне нужный файл прошивки (с расширением \*.bin) и нажмите кнопку открыть.

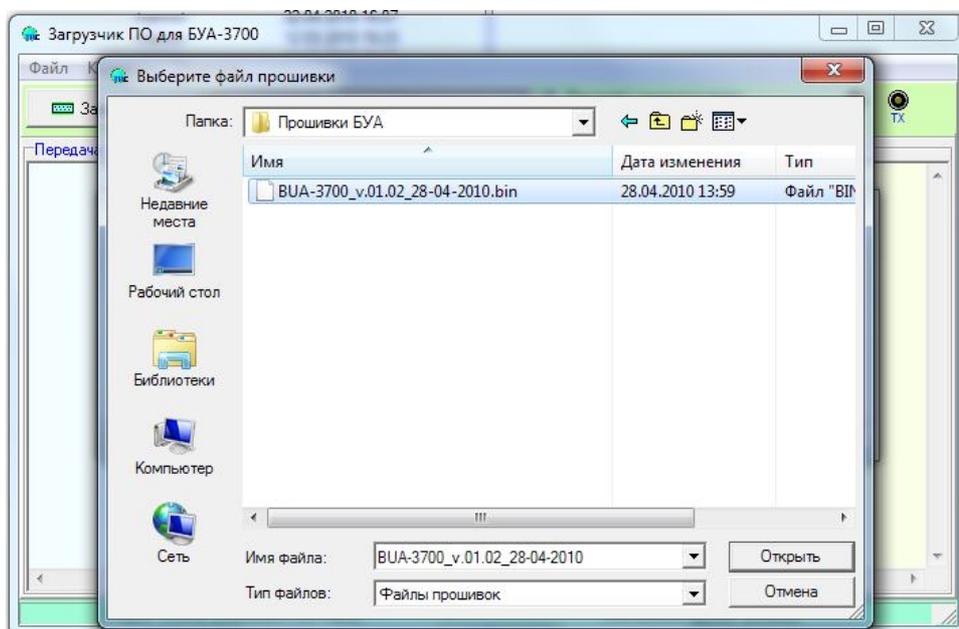


Рисунок В3

б) В открывшемся окне нажмите на кнопку «Старт перепрограммирования»

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
| Взам.  |              |
| Инв. № | Подп. и дата |

При этом программа загрузки ожидает включения блока БУА.

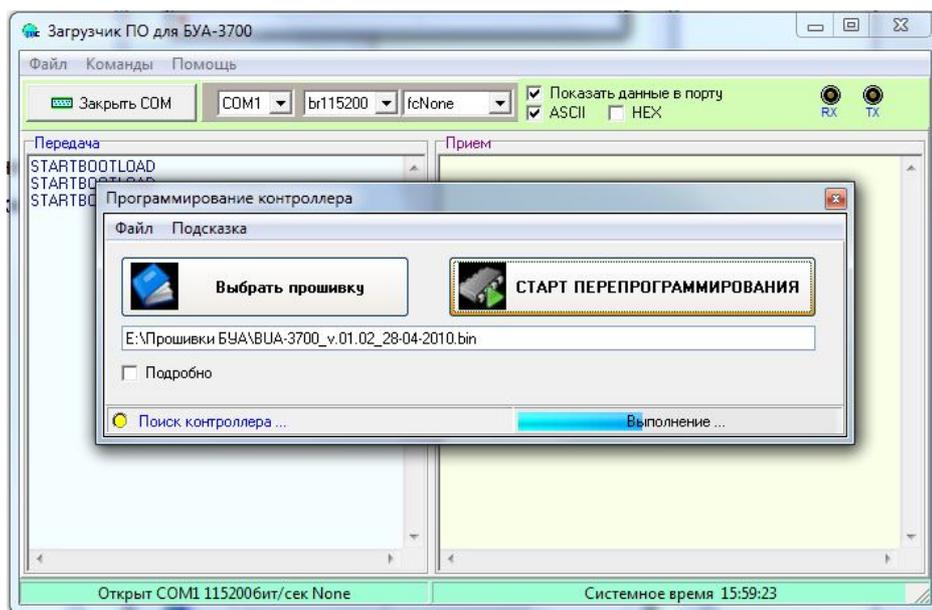


Рисунок В4

7) Включите блок БУА.

После включения блока БУА в нем запускается встроенный загрузчик, который активен 2 секунды после включения. Программа *VuaLoader.exe* обнаруживает этот загрузчик и начинает обновление ПО в блоке БУА автоматически. Процесс загрузки нового ПО и перепрограммирования БУА индицируется на РС и на индикаторе БУА.

- 8) Ожидайте окончания загрузки ПО и программирования.
- 9) По завершению программирования выключите блок БУА.
- 10) Завершите работу программы *VuaLoader.exe*.
- 11) Отсоедините разъем M&S блока БУА-9300 от РС.
- 12) Обновление ПО БУА завершено.

**ВНИМАНИЕ !**

**После выполнения процедуры обновления встроенного программного обеспечения БУА все параметры БУА автоматически устанавливаются в исходные (заводские) установки.**

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. и дата |  |
| Инв. №       |  |
| Взам.        |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. №       |  |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 74  |

# Приложение Г

## Протокол обмена данными

### между БУА и устройством управления по интерфейсу Ethernet

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу Ethernet между блоком управления антенной (БУА) и устройством управления (УУ) /

#### 1 Описание протокола

1.1 Обмен между БУА и УУ производится по локальной сети Ethernet со скоростью 10/100 Мбит/с по транспортному сетевому протоколу UDP/IP.

1.2. УИ является ведущим, БУА – ведомым. Ведущий выдает запрос ведомому и ожидает ответа от ведомого, к которому он обратился. В штатном режиме работы ведущий не выдает команды ведомому, пока ведомый не закончит передачу квитанции. Обмен информацией осуществляется асинхронными сообщениями с последовательной поочередной передачей из УИ в БУА и приемом от БУА ответного сообщения.

1.3. IP адрес БУА и номер UDP-порта может устанавливаться при конфигурировании БУА. По умолчанию приняты следующие установки: адрес IP 192.168.1.254, порт 30001. Тайм-аут ответа по UDP по умолчанию установлен 50 мс.

#### 2 Описание структуры запросов/ответов

Доступ к параметрам БУА осуществляется через регистры. Для чтения регистров используется команда с кодом 0x03. Для записи в регистры используются команды 0x06 (запись регистров длиной 1 слово (2 байта)) и команда 0x10 (запись регистров длиной 2 слова (4 байта)).

Адрес БУА в запросе фиксированный и равен 6.

#### 2.1 Запрос на чтение параметров БУА

Запрос от УУ:

|                 |      |
|-----------------|------|
| Адрес БУА       | 0x06 |
| Команда         | 0x03 |
| Регистр ст.байт | 0xRH |
| Регистр мл.байт | 0xRL |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инь. № | Подп. и дата | Взам. | Инь. № | Подп. и дата |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| Кол-во слов данных ст.байт    | 0xNH |
| Кол-во слов данных<br>мл.байт | 0xNL |
| CRC мл.байт                   | 0xXX |
| CRC ст.байт                   | 0xXX |

Где:

0xRH, 0xRL - старший и младший байты запрашиваемого регистра

0xNH, 0xNL - число СЛОВ считываемых данных (СЛОВО=2 байта)

Ответ от БУА:

|  |                    |
|--|--------------------|
| Адрес БУА                                    | 0x06               |
| Команда                                      | 0x03               |
| Число данных в байтах                        | 0xXX               |
| Содержание данных из регистра 0xRHRL         | Старший байт слова |
| Содержание данных из регистра 0xRHRL         | Младший байт слова |
| Содержание данных из регистра 0xRHRL+1       | Старший байт слова |
| Содержание данных из регистра 0xRHRL+1       | Младший байт слова |
| ...  | ...                |
| Содержание данных из регистра<br>0xRHRL+0xNH | Старший байт слова |
| Содержание данных из регистра<br>0xRHRL+0xNH | Младший байт слова |
| CRC мл.байт                                  | 0xXX               |
| CRC ст.байт                                  | 0xXX               |

## 2.2 Запрос на запись параметров в БУА

Запись одного слова

Запрос от УУ:

|           |      |
|-----------|------|
| Адрес БУА | 0x06 |
|-----------|------|

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
| Взам.  | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| Команда                            | 0x06 |
| Регистр ст.байт                    | 0xRH |
| Регистр мл.байт                    | 0xRL |
| Записываемое слово данных, ст.байт | 0xWH |
| Записываемое слово данных, мл.байт | 0xWL |
| CRC мл.байт                        | 0xXX |
| CRC ст.байт                        | 0xXX |

Ответ от БУА:

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| Адрес БУА                        | 0x06 |
| Команда                          | 0x06 |
| Регистр ст.байт                  | 0xRH |
| Регистр мл.байт                  | 0xRL |
| Записанное слово данных, ст.байт | 0xWH |
| Записанное слово данных, мл.байт | 0xWL |
| CRC мл.байт                      | 0xXX |
| CRC ст.байт                      | 0xXX |

Запись 2 слов (4-х байтов)

Запрос от УУ:

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Адрес БУА                  | 0x06 |
| Команда                    | 0x10 |
| Регистр ст.байт            | 0xRH |
| Регистр мл.байт            | 0xRL |
| Записываемый байт данных 1 | 0xXX |
| Записываемый байт данных 2 | 0xXX |
| Записываемый байт данных 3 | 0xXX |
| Записываемый байт данных 4 | 0xXX |

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Взам.        |
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|     |     |          |       |     |

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

|             |      |
|-------------|------|
| CRC мл.байт | 0xXX |
| CRC ст.байт | 0xXX |

Где:

0xRH, 0xRL - старший и младший байты адреса записываемого регистра

N - число байт записываемых данных

Ответ от БУА:

|                          |      |
|--------------------------|------|
| Адрес БУА                | 0x06 |
| Команда                  | 0x10 |
| Регистр ст.байт          | 0xRH |
| Регистр мл.байт          | 0xRL |
| Записанный байт данных 1 | 0xXX |
| Записанный байт данных 2 | 0xXX |
| Записанный байт данных 3 | 0xXX |
| Записанный байт данных 4 | 0xXX |
| CRC мл.байт              | 0xXX |
| CRC ст.байт              | 0xXX |

### 2.3 Регистры БУА

| Номер, HEX                 | Номер, дес | Приз-нак | Описание регистра   | Длина, байт |
|----------------------------|------------|----------|---|-------------|
| <b>СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ</b> |            |          |   |             |
| 0x0000                     | 0          | R        | Слово состояния БУА   | 2           |
|                            |            |          | Старший байт НВ - по битам<br>Бит 0 - движение влево по АЗМ<br>(0- нет, 1-движется) |             |

|       |              |
|-------|--------------|
| Инв.№ | Подп. и дата |
| Взам. | Подп. и дата |
| Инв.№ | Подп. и дата |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <p>Бит 1 - движение вправо по АЗМ<br/>(0- нет, 1-движется)</p> <p>Бит 2 - движение вниз по УГМ<br/>(0- нет, 1-движется)</p> <p>Бит 3 - движение вверх по УГМ<br/>(0- нет, 1-движется)</p> <p>Бит 4 - концевой выключатель АЗМ левый<br/>(0- норма, 1-сработал)</p> <p>Бит 5 - концевой выключатель АЗМ правый<br/>(0- норма, 1-сработал)</p> <p>Бит 6 - концевой выключатель УГМ нижний<br/>(0- норма, 1-сработал)</p> <p>Бит 7 - концевой выключатель УГМ верхний<br/>(0- норма, 1-сработал)</p> <p>Младший байт LV - по битам</p> <p>Бит 0 - флаг аварии (0- сброшен, 1-установлен)</p> <p>Бит 1 - режим Ручной (0- сброшен, 1-установлен)</p> <p>Бит 2 - режим Целеуказание (0- сброшен, 1-установлен)</p> <p>Бит 3 - режим Автосопровождение (0- сброшен, 1-установлен)</p> <p>Исправлено:</p> <p>Бит 4, Бит 5 - режим АС (0 - по сигналу, 1 - по таймеру АС, 2 - совмещенный ФСН+ТаймерАС)</p> <p>Бит 4 - режим управления БУА<br/>(0- местное, 1-удаленное)</p> <p>Бит 5 - зарезервировано</p> <p>Бит 6 - состояние привода антенны по азимуту</p> |  |
|--|--|--|--|

|        |          |          |  |   |
|--------|----------|----------|--|---|
|        |          |          | (0 - привод стоит, 1-<br>привод работает)<br>Бит 7 - состояние привода антенны по<br>углу места<br>(0 - привод стоит, 1-<br>привод работает) |   |
| 0x0001 | <b>1</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 0 индикатора<br>ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 1 индикатора<br>ЖКИ   | 2 |
| 0x0002 | <b>2</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 2 индикатора<br>ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 3 индикатора<br>ЖКИ   | 2 |
| 0x0003 | <b>3</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 4 индикатора<br>ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 5 индикатора<br>ЖКИ   | 2 |
| 0x0004 | <b>4</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 6 индикатора<br>ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 7 индикатора<br>ЖКИ   | 2 |
| 0x0005 | <b>5</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 8 индикатора<br>ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 9 индикатора<br>ЖКИ   | 2 |
| 0x0006 | <b>6</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 10 индикатора<br>ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 11 индикатора<br>ЖКИ   | 2 |
| 0x0007 | <b>7</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 12 индикатора<br>ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 13 индикатора<br>ЖКИ   | 2 |
| 0x0008 | <b>8</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 14 индикатора<br>ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 15 индикатора<br>ЖКИ   | 2 |
| 0x0009 | <b>9</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 16 индикатора<br>ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 17 индикатора<br>ЖКИ   | 2 |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        | Подп. и дата |       | Инв. № | Подп. и дата |

|        |           |          |  |   |
|--------|-----------|----------|--|---|
| 0x000A | <b>10</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 18 индикатора ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 19 индикатора ЖКИ | 2 |
| 0x000B | <b>11</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 20 индикатора ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 21 индикатора ЖКИ | 2 |
| 0x000C | <b>12</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 22 индикатора ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 23 индикатора ЖКИ | 2 |
| 0x000D | <b>13</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 24 индикатора ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 25 индикатора ЖКИ | 2 |
| 0x000E | <b>14</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 26 индикатора ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 27 индикатора ЖКИ | 2 |
| 0x000F | <b>15</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 28 индикатора ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 29 индикатора ЖКИ | 2 |
| 0x0010 | <b>16</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 30 индикатора ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 31 индикатора ЖКИ | 2 |
| 0x0011 | <b>17</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 32 индикатора ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 33 индикатора ЖКИ | 2 |
| 0x0012 | <b>18</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 34 индикатора ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 35 индикатора ЖКИ | 2 |
| 0x0013 | <b>19</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 36 индикатора ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 37 индикатора ЖКИ | 2 |
| 0x0014 | <b>20</b> | <b>R</b> | Старший байт HB = байт № 38 индикатора ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 39 индикатора ЖКИ | 2 |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

81

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        | Подп. и дата |       |        |              |

|        |    |     |  |   |
|--------|----|-----|--|---|
|        |    |     | ЖКИ  |   |
| 0x0015 | 21 | R   | Старший байт HB = байт № 40 индикатора ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 41 индикатора ЖКИ | 2 |
| 0x0016 | 22 | R   | Старший байт HB = байт № 42 индикатора ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 43 индикатора ЖКИ | 2 |
| 0x0017 | 23 | R   | Старший байт HB = байт № 44 индикатора ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 45 индикатора ЖКИ | 2 |
| 0x0018 | 24 | R   | Старший байт HB = байт № 46 индикатора ЖКИ<br>Младший байт LB = байт № 47 индикатора ЖКИ | 2 |
| 0x0019 | 25 | R   | Значение азимута ДУП АЗМ<br><br>Тип float [градусы]                                      | 4 |
| 0x001A | 26 | R/W | Целеуказание по азимуту<br><br>Тип float [градусы]                                       | 4 |
| 0x001B | 27 | R   | Значение угла места ДУП УГМ<br><br>Тип float [градусы]                                   | 4 |
| 0x001C | 28 | R/W | Целеуказание по углу места<br><br>Тип float [градусы]                                    | 4 |
| 0x001D | 29 | R   | Уровень принимаемого сигнала от приемника наведения, в отсчетах АЦП (2 байта)            | 2 |
| 0x001E | 30 | W   | Значение HB HL<br>0 - кнопка ButtonNULL<br>1 - кнопка ButtonLeft                         | 2 |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |

|        |    |     |   |   |
|--------|----|-----|---|---|
|        |    |     | 2 - кнопка <i>ButtonUP</i><br>3 - кнопка <i>ButtonRight</i><br>4 - кнопка <i>ButtonDown</i><br>5 - кнопка <i>ButtonOK</i><br>6 - кнопка <i>ButtonRedit</i><br>7 - кнопка <i>ButtonALARM</i><br>8 - кнопка <i>ButtonKrest</i><br>9 - кнопка <i>ButtonESCAPE</i><br>10 - кнопка <i>ButtonAR</i> |   |
| 0x001F | 31 | R   | Текущая (заданная) скорость привода по АЗМ<br>Старший байт НВ - ст.байт <i>FreqSet_AZM</i><br>Младший байт ЛВ - мл.байт <i>FreqSet_AZM</i><br>Выдается в Гц*10  | 2 |
| 0x0020 | 32 | R   | Текущая (заданная) скорость привода по УГМ<br>Старший байт НВ - ст.байт <i>FreqSet_UGM</i><br>Младший байт ЛВ - мл.байт <i>FreqSet_UGM</i><br>Выдается в Гц*10  | 2 |
| 0x0021 | 33 | R/W | Режим обмена данными с БУА<br>(!0 - нормальный, 0 - режим шлюз)   | 1 |
|        |    |     | <b>РЕГИСТРЫ АВАРИЙ БУА</b>  |   |
| 0x0022 | 34 | R   | АВАРИЯ:Концевик АЗИМУТ левый<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)   | 1 |
| 0x0023 | 35 | R   | АВАРИЯ:Концевик АЗИМУТ правый<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)  | 1 |
| 0x0024 | 36 | R   | АВАРИЯ:Концевик УГМ нижний<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)   | 1 |
| 0x0025 | 37 | R   | АВАРИЯ: Концевик УГМ верхний<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)   | 1 |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |

|        |    |   |  |   |
|--------|----|---|--|---|
| 0x0026 | 38 | R | АВАРИЯ: ПриводАЗМ:нет связи LBUS<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)  | 1 |
| 0x0027 | 39 | R | АВАРИЯ: ПриводУГМ:нет связи LBUS<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)  | 1 |
| 0x0028 | 40 | R | АВАРИЯ: КонтрЭнк:нет связи LBUS<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)   | 1 |
| 0x0029 | 41 | R | АВАРИЯ: Приемник:нет связи LBUS<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)   | 1 |
| 0x002A | 42 | R | АВАРИЯ: Приемник: Отказ ВЧмодуля<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)  | 1 |
| 0x002B | 43 | R | АВАРИЯ: ДвигательАЗМ:Перегрев t1<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)  | 1 |
| 0x002C | 44 | R | АВАРИЯ: ДвигательАЗМ:Перегрев t2<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)  | 1 |
| 0x002D | 45 | R | АВАРИЯ: ДвигательУГМ:Перегрев t1<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)  | 1 |
| 0x002E | 46 | R | АВАРИЯ: ДвигательУГМ:Перегрев t2<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)  | 1 |
| 0x002F | 47 | R | АВАРИЯ: КонтрЭнккод: Низк.Упит<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)    | 1 |
| 0x0030 | 48 | R | АВАРИЯ: КонтрЭнккод:OverCount АЗМ<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена) | 1 |
| 0x0031 | 49 | R | АВАРИЯ: КонтрЭнккод:OverCount УГМ<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена) | 1 |

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

84

Изм Лис № докум. Подпи Дат

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |

|        |    |     |   |   |
|--------|----|-----|---|---|
| 0x0032 | 50 | R   | АВАРИЯ привода АЗМ:<br>(Номер аварии считанный из привода)  | 1 |
| 0x0033 | 51 | R   | АВАРИЯ привода УГМ:<br>(Номер аварии считанный из привода)  | 1 |
| 0x0034 | 52 | R   | АВАРИЯ: Режим АС и сигнал ниже порога<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)                                  | 1 |
| 0x0035 | 53 | R   | АВАРИЯ: Программный Концевик АЗИМУТ левый<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)                              | 1 |
| 0x0036 | 54 | R   | АВАРИЯ: Программный Концевик АЗИМУТ правый<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)                             | 1 |
| 0x0037 | 55 | R   | АВАРИЯ: Программный Концевик УГМ нижний<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)                                | 1 |
| 0x0038 | 56 | R   | АВАРИЯ: Программный Концевик УГМ верхний<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)                               | 1 |
| 0x0039 | 57 | R   | АВАРИЯ: КонтрЭнкод:Error SSI АЗМ<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)                                       | 1 |
| 0x003A | 58 | R   | АВАРИЯ: КонтрЭнкод:Error SSI УГМ<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)                                       | 1 |
| 0x003B | 59 | R/W | Флаг аварий БУА<br>(0 - нет аварий, 1 - аварии есть)<br>(запись 0 в этот регистр сбрасывает все аварии БУА) | 1 |
| 0x003C | 60 | W   | Флаг включения режима работы БУА  | 1 |

|       |    |  |  |  |
|-------|----|--|--|--|
|       |    |  | <p>0 - ручной режим<br/>1 - режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ<br/>2- режим АС<br/>(режим включается фактом записи значения в регистр)</p> |  |
| 0x03D | 61 |  | Зарезервировано  |  |

**ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ БУА**

|               |    |     |   |   |
|---------------|----|-----|---|---|
| 0x003E<br>62д | 62 | R/W | Уставка по азимуту<br>Тип float [градусы]   | 4 |
| 0x003F<br>63д | 63 | R/W | Уставка по углу места<br>Тип float [градусы]  | 4 |
| 0x0040<br>64д | 64 | R/W | <p>Тип приемника наведения</p> <p>Старший байт НВ = 0x00 - не используется</p> <p>0-Встроенный (L-Band 950-2150 МГц),<br/>1 -Аналоговый (0-10В),<br/>2 - Цифровой внешний по RS-485<br/>3 - Цифровой по С/Ш по входу M&amp;C (RS-485)</p> | 2 |
| 0x0041<br>65д | 65 | R/W | Ширина диаграммы направленности по АЗМ<br>Тип float [градусы]   | 4 |
| 0x0042<br>66д | 66 | R/W | Ширина диаграммы направленности по УГМ<br>Тип float [градусы]   | 4 |
| 0x0043<br>67д | 67 | R/W | Пороговый уровень сигнала для включения режима автосопровождения<br>(Задается в отсчетах АЦП)   | 2 |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Взам.        |
|        | Инв. №       |
|        | Подп. и дата |
|        | Подп. и дата |

|        |           |            |   |   |
|--------|-----------|------------|---|---|
|        |           |            | <p>Старший байт НВ – байт 2 Миним.Уровня сигнала</p> <p>Младший байт LV – байт 1 Миним.Уровня сигнала</p>   |   |
| 0x0044 | <b>68</b> | <b>R/W</b> | <p>Частота настройки встроенного приемника наведения<br/>(Задается в МГц)</p> <p>Старший байт НВ – байт 2 Частота ПРМ<br/>Младший байт LV – байт 1 Частота ПРМ</p>        | 2 |
| 0x0045 | <b>69</b> | <b>R/W</b> | <p>Полоса фильтра встроенного приемника наведения<br/>(Задается в усл.единицах 0-31)</p> <p>Старший байт НВ =0x00<br/>Младший байт LV – Полоса фильтра</p>                | 2 |
| 0x0046 | <b>70</b> | <b>R/W</b> | <p>Усиление фильтра встроенного приемника наведения<br/>(Задается в усл.единицах 0-16)</p> <p>Старший байт НВ =0x00<br/>Младший байт LV – Усиление фильтра ПРМ</p>        | 2 |
| 0x0047 | <b>71</b> | <b>R/W</b> | <p>Значение входного аттенюатора встроенного ПРМ<br/>(0 – выключен, 1 – включен)</p> <p>Старший байт НВ =0x00<br/>Младший байт LV – Значение входного аттенюатора ПРМ</p> | 2 |
| 0x0048 | <b>72</b> | <b>R/W</b> | <p>Номер текущей позиции альманаха</p> <p>Старший байт НВ =0x00<br/>Младший байт LV – Значение текущей</p>  | 2 |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        | Подп. и дата |       |        |              |

|        |    |     | ПОЗИЦИИ   |   |
|--------|----|-----|---|---|
| 0x0049 | 73 | R/W | Значение ограничения перемещения влево по АЗМ<br>(программный концевик по АЗМ влево)<br>Тип float [градусы]                           | 4 |
| 0x004A | 74 | R/W | Значение ограничения перемещения вправо по АЗМ<br>(программный концевик по АЗМ вправо)<br>Тип float [градусы]                         | 4 |
| 0x004B | 75 | R/W | Значение ограничения перемещения вниз по УГМ<br>(программный концевик по УГМ вниз)<br>Тип float [градусы]                             | 4 |
| 0x004C | 76 | R/W | Значение ограничения перемещения вверх по УГМ<br>(программный концевик по УГМ вверх)<br>Тип float [градусы]                           | 4 |
| 0x004D | 77 | R/W | Тип угловых датчиков<br>(0 - инкрементальные энкодеры, 1- SSI)<br><br>Старший байт HB =0x00<br>Младший байт LB - Тип угловых датчиков | 2 |
| 0x004E | 78 | R/W | Значение коэффициента микроградус/импульс для ДУП АЗМ<br>Тип float [градусы*10 <sup>-6</sup> ]  | 4 |
| 0x004F | 79 | R/W | Значение коэффициента микроградус/импульс для инкрементальных энкодеров ДУП УГМ<br>Тип float [градусы*10 <sup>-6</sup> ]              | 4 |
| 0x0050 | 80 | R/W | Величина провала сигнала наведения для активации подстройки антенны в режиме  | 2 |

Лис

ТИШЖ.468383.006-04 РЭ

88

Изм Лис № докум. Подпи Дат

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |

|        |           |            |  |   |
|--------|-----------|------------|--|---|
|        |           |            | АС<br>(Задается в отсчетах АЦП)<br><br>Старший байт НВ - байт 2<br>Младший байт ЛВ - байт 1  |   |
| 0x0051 | <b>81</b> | -          | Зарезервировано  | 2 |
| 0x0052 | <b>82</b> | <b>R/W</b> | Максимально допустимая скорость привода АЗМ<br>(Задается в отсчетах в ГЦ*10)<br><br>Старший байт НВ - байт 2<br>Младший байт ЛВ - байт 1 | 2 |
| 0x0053 | <b>83</b> | <b>R/W</b> | Минимально допустимая скорость привода АЗМ<br>(Задается в отсчетах в ГЦ*10)<br><br>Старший байт НВ - байт 2<br>Младший байт ЛВ - байт 1  | 2 |
| 0x0054 | <b>84</b> | <b>R/W</b> | Максимально допустимая скорость привода УГМ<br>(Задается в отсчетах в ГЦ*10)<br><br>Старший байт НВ - байт 2<br>Младший байт ЛВ - байт 1 | 2 |
| 0x0055 | <b>85</b> | <b>R/W</b> | Минимально допустимая скорость привода УГМ<br>(Задается в отсчетах в ГЦ*10)<br><br>Старший байт НВ - байт 2<br>Младший байт ЛВ - байт 1  | 2 |
| 0x0056 | <b>86</b> | <b>R/W</b> | Максимально допустимая ошибка наведения по азимуту при программном   | 2 |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|     |     |          |       |     |

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

89

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |

|        |           |            |  |   |
|--------|-----------|------------|--|---|
|        |           |            | <p>наведении<br/>(Задается в отсчетах датчиков ДУП)</p> <p>Старший байт НВ - байт 2<br/>Младший байт ЛВ - байт 1</p>   |   |
| 0x0057 | <b>87</b> | <b>R/W</b> | <p>Максимально допустимая ошибка наведения по углу места при программном наведении<br/>(Задается в отсчетах датчиков ДУП)</p> <p>Старший байт НВ - байт 2<br/>Младший байт ЛВ - байт 1</p> | 2 |
| 0x0058 | <b>88</b> | <b>R/W</b> | <p>Величина локального максимума при автонаведении<br/>(Задается в отсчетах АЦП)</p> <p>Старший байт НВ - байт 2<br/>Младший байт ЛВ - байт 1</p>  | 2 |
| 0x0059 | <b>89</b> | <b>R/W</b> | <p>Текущая скорость по азимуту ( Гц*10)</p> <p>Старший байт НВ - байт 2<br/>Младший байт ЛВ - байт 1</p>   | 2 |
| 0x005A | <b>90</b> | <b>R/W</b> | <p>Текущая скорость по углу места ( Гц*10)</p> <p>Старший байт НВ - байт 2<br/>Младший байт ЛВ - байт 1</p>  | 2 |
| 0x005B | <b>91</b> | <b>R/W</b> | <p>Тип алгоритма автосопровождения</p> <p>0 - граничный<br/>1 - градиентный</p>  |   |
| 0x005C | <b>92</b> | <b>R/W</b> | Зарезервировано  |   |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

90

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |
|        |              |       |        |              |
|        |              |       |        |              |

|        |    |     |  |   |
|--------|----|-----|--|---|
| 0x005D | 93 | R/W | Реверс направления ДУП по АЗМ<br>(0 - выключен, 1 - включен)<br><br>Старший байт НВ =0x00<br>Младший байт LV - Значение реверса                | 2 |
| 0x005E | 94 | R/W | Реверс направления ДУП по УГМ<br>(0 - выключен, 1 - включен)<br><br>Старший байт НВ =0x00<br>Младший байт LV - Значение реверса                | 2 |
| 0x005F | 95 | R/W | Режим автосопровождения<br>(0 - по сигналу, 1 - по таймеру, 2 - совмещенный)<br><br>Старший байт НВ =0x00<br>Младший байт LV - Значение режима | 2 |
| 0x0060 | 96 | R/W | Величина таймера АС<br>(в секундах)<br><br>Старший байт НВ - байт 2<br>Младший байт LV - байт 1  | 2 |
| 0x0061 | 97 | R/W | Коэффициент пропорционального регулятора по АЗМ<br>(в усл.единицах)<br><br>Старший байт НВ - байт 2<br>Младший байт LV - байт 1                | 2 |
| 0x0062 | 98 | R/W | Коэффициент пропорционального регулятора по УГМ<br>(в усл.единицах)<br><br>Старший байт НВ - байт 2  | 2 |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        | Подп. и дата |       |        |              |

|        |            |            |   |   |
|--------|------------|------------|---|---|
|        |            |            | Младший байт LB - байт 1  |   |
| 0x0063 | <b>99</b>  | <b>R/W</b> | Интервал на отключение тормозов<br>(в десятках миллисекунд)<br><br>Старший байт HB - байт 2<br>Младший байт LB - байт 1   | 2 |
| 0x0064 | <b>100</b> | <b>R/W</b> | Инверсия угла по АЗМ<br>(0-выкл, 1 - вкл.инверсии)<br><br>Старший байт HB =0x00<br>Младший байт LB - значение инверсии  | 2 |
| 0x0065 | <b>101</b> | <b>R/W</b> | Инверсия угла по УГМ<br>(0-выкл, 1 - вкл.инверсии)<br><br>Старший байт HB =0x00<br>Младший байт LB - значение инверсии  | 2 |
| 0x0066 | <b>102</b> | <b>R/W</b> | Режим работы концевых выключателей:<br>0 - вкл все (аппаратные и программные)<br>1 - только аппаратные<br>2 - только программные<br>3 - отключены все<br><br>Старший байт HB =0x00<br>Младший байт LB - значение режима | 2 |
| 0x0067 | <b>103</b> | <b>R/W</b> | Величина допустимого снижения сигнала наведения при автосопровождении   | 2 |
|        |            |            | <b>ЖУРНАЛ АВАРИЙ БУА</b>  |   |
| 0x0068 | <b>104</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Концевик АЗИМУТ левый<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)  | 1 |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|     |     |          |       |     |

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

92

|        |            |            |   |   |
|--------|------------|------------|---|---|
| 0x0069 | <b>105</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Концевик АЗИМУТ правый<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)     | 1 |
| 0x006A | <b>106</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Концевик УГМ нижний<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)        | 1 |
| 0x006B | <b>107</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Концевик УГМ верхний<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)       | 1 |
| 0x006C | <b>108</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Привод АЗМ: нет связи LBUS<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена) | 1 |
| 0x006D | <b>109</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Привод УГМ: нет связи LBUS<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена) | 1 |
| 0x006E | <b>110</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: КонтрЭнк: нет связи LBUS<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)   | 1 |
| 0x006F | <b>111</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Приемник: нет связи LBUS<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)   | 1 |
| 0x0070 | <b>112</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Приемник: Отказ ВЧ модуля<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)  | 1 |
| 0x0071 | <b>113</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Двигатель АЗМ: Перегрев t1<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена) | 1 |
| 0x0072 | <b>114</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Двигатель АЗМ: Перегрев t2<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена) | 1 |
| 0x0073 | <b>115</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Двигатель УГМ: Перегрев t1<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена) | 1 |
| 0x0074 | <b>116</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Двигатель УГМ: Перегрев t2<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена) | 1 |

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Взам.        |
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |
| Инв. № | Подп. и дата |
|        | Инв. №       |

|        |            |            |  |   |
|--------|------------|------------|--|---|
| 0x0075 | <b>117</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: КонтрЭнкод: Низк.Упит<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)                 | 1 |
| 0x0076 | <b>118</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: КонтрЭнкод:OverCount АЗМ<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)              | 1 |
| 0x0077 | <b>119</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: КонтрЭнкод:OverCount УГМ<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)              | 1 |
| 0x0078 | <b>120</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ привода АЗМ:<br>(Номер аварии считанный из привода)                         | 1 |
| 0x0079 | <b>121</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ привода УГМ:<br>(Номер аварии считанный из привода)                         | 1 |
| 0x007A | <b>122</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Режим АС и сигнал ниже порога<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)         | 1 |
| 0x007B | <b>123</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Программный Концевик АЗИМУТ<br>левый<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)  | 1 |
| 0x007C | <b>124</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Программный Концевик АЗИМУТ<br>правый<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена) | 1 |
| 0x007D | <b>125</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Программный Концевик УГМ<br>нижний<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)    | 1 |
| 0x007E | <b>126</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: Программный Концевик УГМ<br>верхний<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)   | 1 |
| 0x007F | <b>127</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: КонтрЭнкод:Error SSI АЗМ<br>(0 - нет аварии, 1 - установлена)              | 1 |
| 0x0080 | <b>128</b> | <b>R/W</b> | АВАРИЯ: КонтрЭнкод:Error SSI УГМ   | 1 |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        | Подп. и дата |       |        |              |

|                         |                     |            |   |   |
|-------------------------|---------------------|------------|---|---|
|                         |                     |            | (0 - нет аварии, 1 - установлена)   |   |
| 0x0081                  | <b>129</b>          | <b>R/W</b> | Флаг аварий БУА<br>(0 - нет аварий, 1 - аварии есть)<br>Примечание: запись 0 в этот регистр очищает журнал аварий.                                | 1 |
| 0x0082<br>...<br>0x00FA | <b>130-<br/>250</b> | ...        | Зарезервировано   |   |
| 0x00F8                  | <b>248</b>          | <b>R/W</b> | Величина дискрета градиента<br><br>Старший байт HB - байт 2<br>Младший байт LB - байт 1   | 2 |
| 0x00F9                  | <b>249</b>          | <b>R/W</b> | Скорость привода по АЗМ для режима автосопровождения<br>(Задается в отсчетах в ГЦ*10)<br><br>Старший байт HB - байт 2<br>Младший байт LB - байт 1 | 2 |
| 0x00FA                  | <b>250</b>          | <b>R/W</b> | Скорость привода по УГМ для режима автосопровождения<br>(Задается в отсчетах в ГЦ*10)<br><br>Старший байт HB - байт 2<br>Младший байт LB - байт 1 | 2 |
| 0x00FB                  | <b>251</b>          | <b>R/W</b> | Режим управления блоком БУА<br>0 - режим «Местное управление»<br>1 - режим «Местное+Удаленное управление»   | 1 |
| 0x00FC                  | <b>252</b>          | <b>R/W</b> | Управление приводом по азимуту<br>0 - режим СТОП<br>1 - режим ДВИЖЕНИЕ  | 1 |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

95

|        |     |     |  |   |
|--------|-----|-----|--|---|
| 0x00FD | 253 | R/W | Управление приводом по углу места<br>0 - режим СТОП<br>1 - режим ДВИЖЕНИЕ  | 1 |
| 0x00FE | 254 | R/W | Управление приводами непосредственное<br><br>Бит 0 - управление приводом по азимуту<br>0 - бит не установлен - режим СТОП<br>1 - бит установлен - режим ДВИЖЕНИЕ<br><br>Бит 1 - управление приводом по углу места<br>0 - бит не установлен - режим СТОП<br>1 - бит установлен - режим ДВИЖЕНИЕ | 1 |
| 0x00FF | 255 | ... | Зарезервировано  |   |

**АЛЬМАНАХ БУА**

| <b>Точка 1 альманаха (0x0100 - 0x111)</b> |     |     |  |   |
|---|-----|-----|--|---|
| 0x0100                                    | 256 | R/W | Целеуказание по азимуту<br>Тип float [градусы]   | 4 |
| 0x0101                                    | 257 | R/W | Целеуказание по углу места<br>Тип float [градусы]  | 4 |
| 0x0102                                    | 258 | R/W | Частота приемника на позиции<br>(Задается в МГц)<br><br>Старший байт НВ - байт 2<br>Младший байт ЛВ - байт 1 | 2 |
| 0x0103                                    | 259 | R/W | Полоса фильтра приемника на позиции<br>(Задается в усл.единицах 0-31)  | 2 |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |

|        |            |            |   |   |
|--------|------------|------------|---|---|
|        |            |            | Старший байт НВ =0x00<br>Младший байт LV - Полоса фильтра   |   |
| 0x0104 | <b>260</b> | <b>R/W</b> | Усиление фильтра приемника на позиции<br>(Задается в усл.единицах 0-16)<br><br>Старший байт НВ =0x00<br>Младший байт LV - Усиление фильтра                            | 2 |
| 0x0105 | <b>261</b> | <b>R/W</b> | Значение входного аттенюатора приемника на позиции<br>(0 - выключен, 1 - включен)<br><br>Старший байт НВ =0x00<br>Младший байт LV - Значение входного аттенюатора ПРМ | 2 |
| 0x0106 | <b>262</b> | <b>R/W</b> | Название позиции<br><br>Старший байт НВ =Байт 9 названия<br>Младший байт LV =Байт 8 названия  | 2 |
| 0x0107 | <b>263</b> | <b>R/W</b> | Название позиции<br><br>Старший байт НВ =Байт 7 названия<br>Младший байт LV =Байт 6 названия  | 2 |
| 0x0108 | <b>264</b> | <b>R/W</b> | Название позиции<br><br>Старший байт НВ =Байт 5 названия<br>Младший байт LV =Байт 4 названия  | 2 |
| 0x0109 | <b>265</b> | <b>R/W</b> | Название позиции<br><br>Старший байт НВ =Байт 3 названия<br>Младший байт LV =Байт 2 названия  | 2 |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис

97

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |

|                  |             |     |   |   |
|------------------|-------------|-----|---|---|
| 0x010A           | 266         | R/W | Название позиции<br><br>Старший байт HB =Байт 1 названия<br>Младший байт LB =Байт 0 названия                                  | 2 |
| 0x010B           | 267         | R/W | Признак занятости позиции<br>(0 - занята, !0 - не занята)<br><br>Старший байт HB =0x00<br>Младший байт LB - Признак занятости | 2 |
| 0x010C           | 268         | R/W | Зарезервировано<br>Старший байт HB =0xFF<br>Младший байт LB =0xFF   | 2 |
| 0x010D           | 269         | R/W | Зарезервировано<br>Старший байт HB =0xFF<br>Младший байт LB =0xFF   | 2 |
| 0x010E           | 270         | R/W | Зарезервировано<br>Старший байт HB =0xFF<br>Младший байт LB =0xFF   | 2 |
| 0x010F           | 271         | R/W | Зарезервировано<br>Старший байт HB =0xFF<br>Младший байт LB =0xFF   | 2 |
| 0x0110<br>0x011F | 272-<br>287 |     | <b>Точка 2 альманаха (0x0110 - 0x011F)</b>  |   |
| 0x0120<br>0x012F | 288-<br>303 |     | <b>Точка 3 альманаха (0x0120 - 0x012F)</b>  |   |
| 0x0130<br>0x013F | 304-<br>319 |     | <b>Точка 4 альманаха (0x0130 - 0x013F)</b>  |   |
| 0x0140<br>0x014F | 320-<br>335 |     | <b>Точка 5 альманаха (0x0140 - 0x014F)</b>  |   |
|                  |             |     | ...   |   |
| 0x0250<br>0x025F | 592-<br>607 |     | <b>Точка 20 альманаха</b>   |   |
| 0x0...           |             | ... | Не используется   |   |

|         |  |          |   |  |
|---------|--|----------|---|--|
| ...     |  |          |   |  |
| 0xFFFFE |  |          |   |  |
| 0xFFFF  |  | <b>W</b> | Регистр перезагрузки БУА<br>(запись в этот регистр вызывает перезагрузку БУА) |  |

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

### 3 Режим обмена УУ с устройствами внутренней шины БУА

Устройство управления (УУ) может обмениваться данными (чтение и запись) с устройствами на внутренней шине БУА (входящими в состав БУА), а именно: с частотными преобразователями по азимуту и углу места, с контроллером приемника наведения и контроллером датчиков углового положения.

В этом локальный контроллер БУА является шлюзом между УУ и устройством на внутренней шине.

Перед началом обмена УУ должно перевести локальный контроллер БУА в режим обмена данными с устройствами внутренней шины записью «0» в регистр 0x0021 (33д) (режим «шлюз»).

По окончании обмена УУ должно перевести локальный контроллер БУА в нормальный режим работы записью «1» в регистр 0x0021 (33д).

Примечание - Состояние регистра 0x0021 не запоминается в энергонезависимой памяти БУА. После отключения питания БУА и последующего включения регистр 0x0021 режима «Шлюз» всегда находится в нормальном режиме («1»).

#### 3.1 Адресация на внутренней шине БУА

Таблица 3.1

| Устройство из состава БУА     |       | Адрес на внутренней шине БУА |
|-------------------------------|-------|------------------------------|
| Частотный преобразователь АЗМ | ЧПАЗМ | 0x01                         |

|        |       |        |              |
|--------|-------|--------|--------------|
| Инд. № | Взам. | Инд. № | Подп. и дата |
|        |       |        |              |

|  |       |      |
|--|-------|------|
| Частотный преобразователь УГМ          | ЧПУГМ | 0x02 |
| Контроллер приемника наведения         | КПРМ  | 0x03 |
| Контроллер датчиков углового положения | КДУП  | 0x04 |

### 3.2 Обмен данными с устройствами на внутренней шине БУА

#### Запрос на чтение параметров

Запрос от УУ:

|   |      |
|---|------|
| Адрес устройства на внутренней шине БУА (см. таблицу п. 3.1.) | 0xXX |
| Команда   | 0x03 |
| Регистр ст.байт   | 0xRH |
| Регистр мл.байт   | 0xRL |
| Кол-во слов данных ст.байт                                    | 0xNH |
| Кол-во слов данных мл.байт                                    | 0xNL |
| CRC мл.байт   | 0xXX |
| CRC ст.байт   | 0xXX |

Где:

0xRH, 0xRL - старший и младший байты запрашиваемого регистра

0xNH, 0xNL - число СЛОВ считываемых данных (СЛОВО=2 байта)

Ответ от устройства на внутренней шине БУА:

|   |      |
|---|------|
| Адрес устройства на внутренней шине БУА (см. таблицу п. 3.1.) | 0x06 |
| Команда   | 0x03 |
| Число данных в байтах   | 0xXX |

|        |              |
|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата |
| Взам.  | Подп. и дата |
| Инв. № | Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат |
|-----|-----|----------|-------|-----|

**ТИШЖ.468383.006-04 РЭ**

Лис  
100

|   |                    |
|---|--------------------|
| Содержание данных из регистра $0xRHRL$      | Старший байт слова |
| Содержание данных из регистра $0xRHRL$      | Младший байт слова |
| Содержание данных из регистра $0xRHRL+1$    | Старший байт слова |
| Содержание данных из регистра $0xRHRL+1$    | Младший байт слова |
| ...   | ...                |
| Содержание данных из регистра $0xRHRL+0xNH$ | Старший байт слова |
| Содержание данных из регистра $0xRHRL+0xNH$ | Младший байт слова |
| CRC мл. байт                                | $0xXX$             |
| CRC ст. байт                                | $0xXX$             |

Номера регистров и их описание для частотных преобразователей по азимуту и углу места приведены в Приложении «Преобразователи часты серии VFD-E. Руководство по эксплуатации»

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 101 |

## Приложение Д

### Настройки конвертора Ethernet NPort 5110/5130/5150 Series

#### Настройка IP адреса

**MOXA** [www.moxa.com](http://www.moxa.com)

**Network Settings**

- IP address: 192.168.1.254
- Netmask: 255.255.255.0
- Gateway:
- IP configuration: Static
- DNS server 1:
- DNS server 2:

**SNMP Setting**

- SNMP:  Enable  Disable
- Community name: public
- Contact:
- Location:

**IP Address report**

- Auto report to IP:
- Auto report to UDP port: 4002
- Auto report period: 10 seconds

Submit

#### Настройка параметров COM-порта

**MOXA** [www.moxa.com](http://www.moxa.com)

**Serial Settings**

**Port 1**

- Port alias: COM1

**Serial Parameters**

- Baud rate: 38400
- Data bits: 8
- Stop bits: 2
- Parity: None
- Flow control: None
- FIFO:  Enable  Disable
- Interface: RS-485 2-Wire

Submit

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. №       | Подп. и дата |
| Инв. №       |              |
| Взам.        |              |
| Подп. и дата |              |
| Инв. №       |              |

Настройка параметров UDP

**MOXA** [www.moxa.com](http://www.moxa.com)

**Operating Settings**

**Port 1**

Operation mode: UDP Mode

**Data Packing**

Packing length: 0 (0 - 1024)

Delimiter 1: 0 (Hex)  Enable

Delimiter 2: 0 (Hex)  Enable

Delimiter process: Do Nothing (Processed only when Packing length is 0)

Force transmit: 50 (0 - 65535 ms)

**UDP Mode**

|                          | Begin         | End           | Port    |
|--------------------------|---------------|---------------|---------|
| Destination IP address 1 | 192.168.1.250 | 192.168.1.250 | : 30001 |
| Destination IP address 2 |               |               | : 4001  |
| Destination IP address 3 |               |               | : 4001  |
| Destination IP address 4 |               |               | : 4001  |
| Local Listen port        | 30001         |               |         |

Submit

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |

## Перечень принятых сокращений

|     |   |  |
|-----|---|--|
| АЗМ | - | Азимут                                 |
| АРМ | - | Автоматизированное рабочее место       |
| АЦП | - | Аналого-цифровой преобразователь       |
| БУА | - | Блок управления антенной               |
| ДУП | - | Датчик угла поворота                   |
| ИБП | - | Источник бесперебойного питания        |
| КА  | - | Космический аппарат                    |
| КВ  | - | Концевой выключатель                   |
| КП  | - | Коммутатор привода                     |
| ЛК  | - | Контроллер локальный                   |
| НАС | - | Наземная антенная система              |
| ПК  | - | Персональный компьютер                 |
| ПН  | - | Приёмник наведения                     |
| ПП  | - | Передняя панель                        |
| ПЧ  | - | Преобразователь частоты                |
| ФСН | - | Формирователя сигнала наведения        |
| РЧ  | - | Радиочастота, радиочастотный           |
| РЭ  | - | Руководство по эксплуатации            |
| СНА | - | Система наведения антенны              |
| ТД  | - | Температурный датчик                   |
| ТН  | - | Электрообогреватель (теплонагреватель) |
| УГМ | - | Угол места                             |
| ЦАП | - | Цифро-аналоговый преобразователь       |
| ЩДН | - | Ширина диаграммы направленности        |

|              |
|--------------|
| Инв. №       |
| Подп. и дата |
| Взам.        |
| Инв. №       |
| Подп. и дата |

|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 104 |



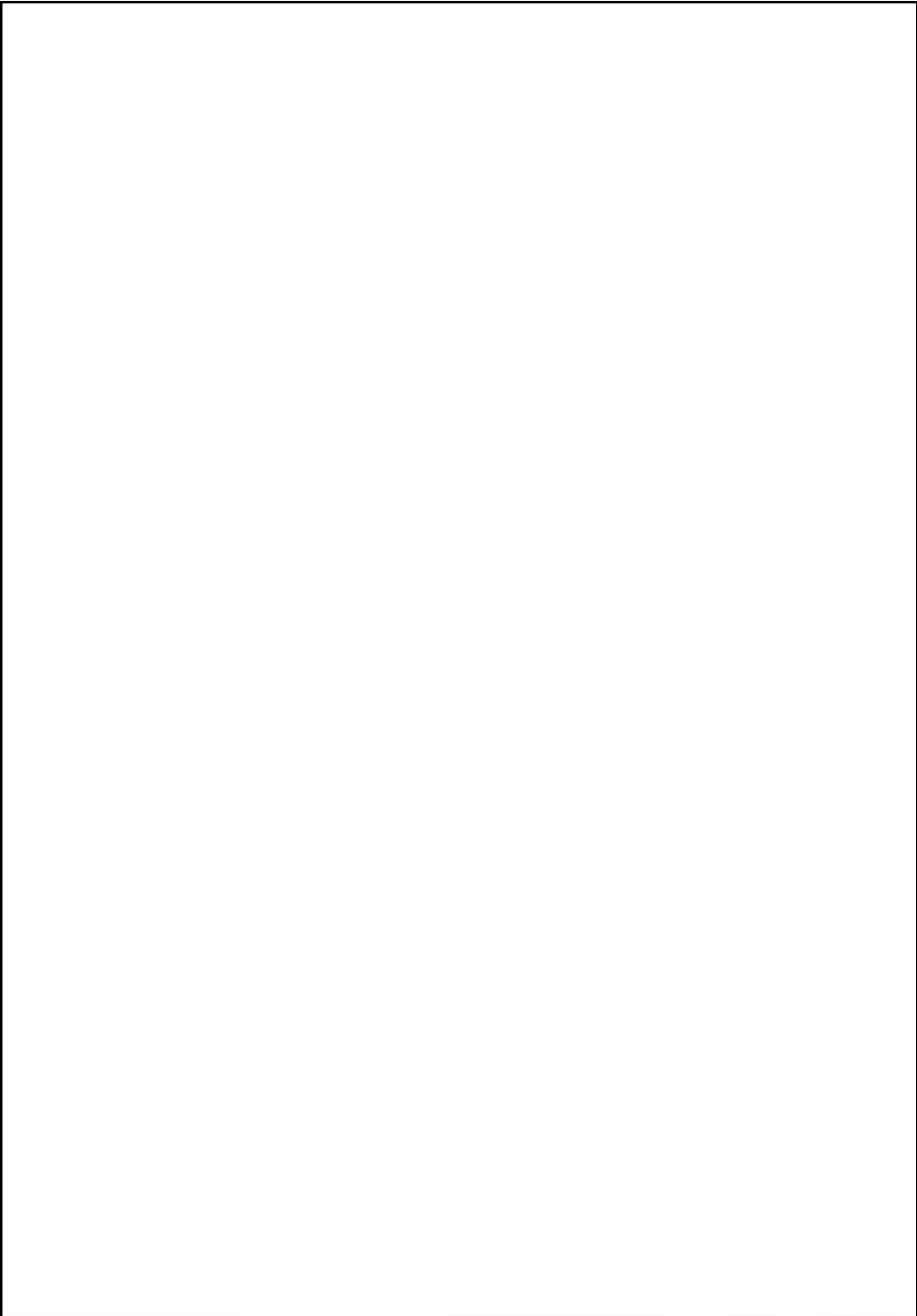
## Список литературы

[1] Преобразователи частоты серии VFD-E (220 В 0,2-2,2кВт, 380 В 0,4-22 кВт). Руководство по эксплуатации

[2] Программа «ViaView» Руководство оператора  
ТИШЖ.468383.006-04 РО

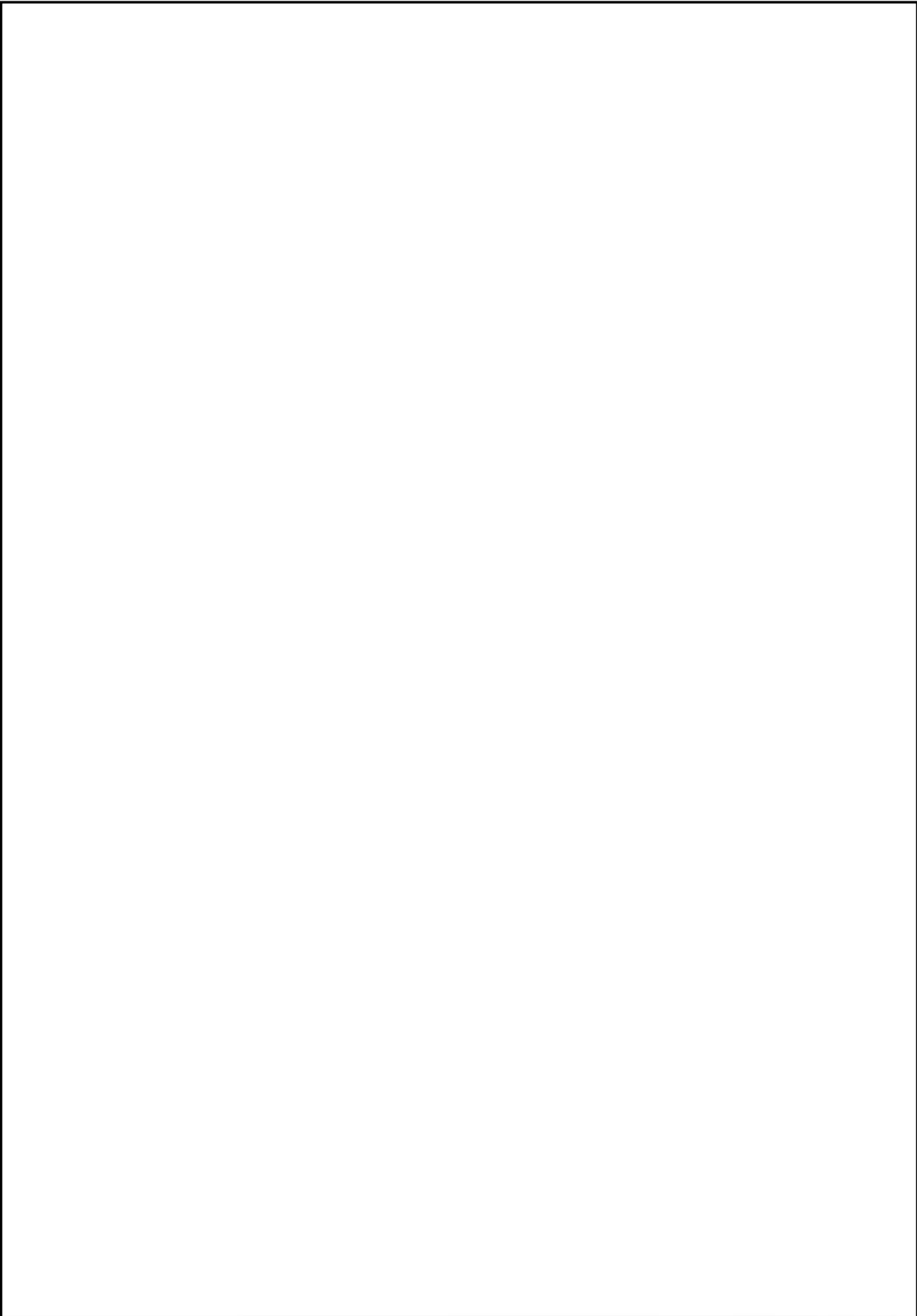
|        |              |          |        |              |                       |     |
|--------|--------------|----------|--------|--------------|-----------------------|-----|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам.    | Инв. № | Подп. и дата |                       | Лис |
|        |              |          |        |              | ТИШЖ.468383.006-04 РЭ | 106 |
| Изм    | Лис          | № докум. | Подпи  | Дат          |                       |     |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |



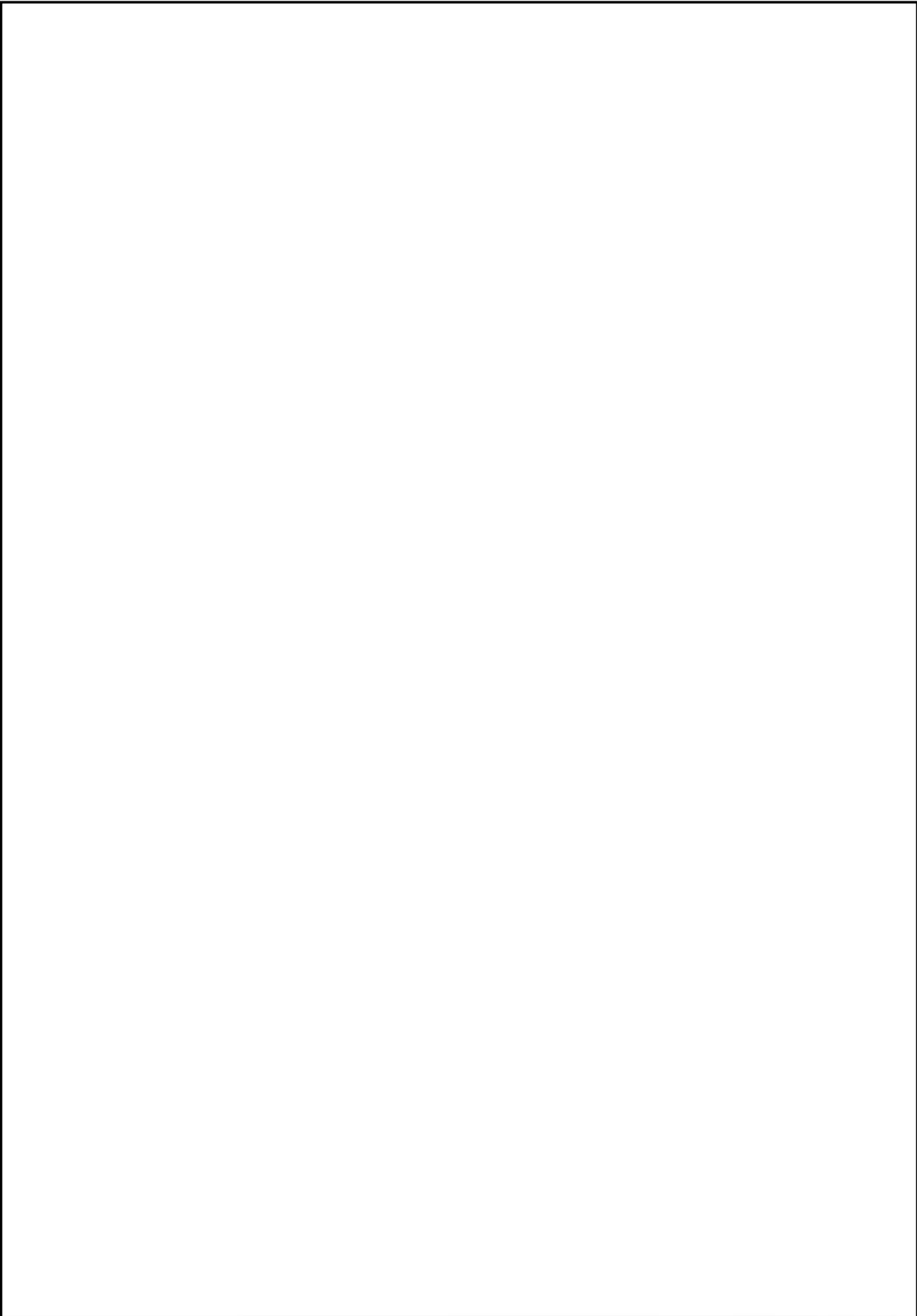
|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 107 |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |



|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 108 |

|        |              |       |        |              |
|--------|--------------|-------|--------|--------------|
| Инв. № | Подп. и дата | Взам. | Инв. № | Подп. и дата |
|        |              |       |        |              |



|     |     |          |       |     |                              |     |
|-----|-----|----------|-------|-----|------------------------------|-----|
| Изм | Лис | № докум. | Подпи | Дат | <b>ТИШЖ.468383.006-04 РЭ</b> | Лис |
|     |     |          |       |     |                              | 109 |

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