

ООО «Технологии Радиосвязи»



**Технологии  
Радиосвязи**

Утвержден

ТИШЖ.468383.156 Д01-ЛУ

## БЛОК УПРАВЛЕНИЯ АНТЕННОЙ (БУА)

Протокол информационно-логического взаимодействия

ТИШЖ.468383.156 Д01

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



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

**Поле CRC** – контрольная сумма по полям START, ADR\_1, ADR\_2, DATA пакета.

Алгоритм вычисления контрольной суммы приведен в разделе 6.

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

**Примечание 1:** Если в полях ADR\_1, ADR\_2, DATA, CRC встречается байт 0xFE или 0xFC, то после него добавляется байт со значением равным 0x00. Соответственно, при приеме пакета этот байт из пакета изымается (байт-стаффинг).

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

### 3. Типы и структура запросов (поле DATA)

#### 3.1. Команда на чтение регистра

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

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра;

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

#### 3.2. Ответ на команду чтения регистра

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

Где: 0x04 – код команды ответ на чтение регистра;

0xНННН – номер регистра;

Data\_from\_Registr - данные, считанные из регистра. Размер данных определяется номером регистра и может составлять до 255 байт.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.156 Д01					Лист
										4

### 3.3. Команда на запись регистра

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

Где: 0x05 – код команды на запись регистра;

0xНННН – номер регистра;

Data\_In\_Registr – данные на запись в регистр (до 255 байт).

### 3.4. Ответ на команду записи

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

Где: 0x06 – код команды ответ на запись регистра;

0xНННН – номер регистра;

Data\_from\_Registr - данные считанные из регистра после его записи (до 255 байт).

**Примечание:** Порядок следования байтов – младший байт передается первым.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.156 Д01					Лист
										5

#### 4. Сообщения об ошибках обмена

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

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

Где: 0x0A – признак ошибки

0xНННН – код ошибки

Перечень кодов ошибок

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.156 Д01					Лист
										6

## 5. Регистры BUA-MINI

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
--	---------------	--------------	-------------------	----------------

### СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

	0	R	<p><b>Регистр состояния BUA-MINI</b></p> <p><b>Байт 0 – аппаратные аварии</b> (тип unsigned char) (0 - нет, 1 - установлена) Бит 0 – Флаг общей аварии Бит 1 – Авария драйвера по АЗМ Бит 2 – Авария драйвера по УГМ Бит 3 – Авария драйвера по поляризатору Бит 4– Авария нет связи с драйвером по АЗМ Бит 5 – Авария нет связи с драйвером по УГМ Бит 6 – Авария нет связи с драйвером по поляризатору Бит 7 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти хранения параметров</p> <p><b>Байт 1 – аварии</b> (тип unsigned char) (0 - нет, 1 - установлена) Бит 0 – Авария нет связи с ПСН Бит 1 – Авария нет связи с GPS Бит 2 – Авария нет связи с инклинометром Бит 3– Валидность данных от GPS (1-невалидные, 0-валидные) Бит 4– использование поляризации (1-не используется, 0- используется) Бит 5 – Авария ПСН Бит 6 – Авария инклинометра Бит 7 – Авария невалидный ключ</p> <p><b>Байт 2 – концевые выключатели программные</b> (тип unsigned char) (0 - норма, 1 - сработал) Бит 0 – программный концевик АЗМ левый Бит 1 – программный концевик АЗМ правый Бит 2 – программный концевик УГМ нижний Бит 3 – программный концевик УГМ верхний Бит 4 – программный концевик минус поляризатора Бит 5 – программный концевик плюс поляризатора Бит 6 – аппаратный концевик минус поляризатора Бит 7 – аппаратный концевик плюс поляризатора</p> <p><b>Байт 3 – движение антенны</b> (тип unsigned char)</p>	79
--	---	---	--	----

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.156 Д01

Лист  
7

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

Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
		<p>(0 - нет, 1 - движется)  Бит 0 – движение влево по АЗМ  Бит 1 – движение вправо по АЗМ  Бит 2 – движение вниз по УГМ  Бит 3 – движение вверх по УГМ  Бит 4 – движение в минус поляризатора  Бит 5 – движение в плюс поляризатора  Бит 6 – зарезервировано  Бит 7 – зарезервировано</p> <p><b>Байт 4 – режимы работы BUA-MINI</b>  (тип unsigned char)  0- ручной режим</p> <p>1– режим Целеуказание 1  (с минимизацией времени прибытия в точку и стопом в точке)</p> <p>2– режим Целеуказание 2  (с минимизацией времени прибытия в точку и без стопа в точке)</p> <p>3– режим Целеуказание 3  (с постоянной скоростью движения к точке)</p> <p>4– режим АС1  Автосопровождения по экстремальному автомату  (в граничном режиме)</p> <p>5– режим АС2  Автосопровождения по экстремальному автомату  (в градиентном режиме)</p> <p>6– режим АС3  Автосопровождения по моноимпульсному сигналу</p> <p>7– режим Целеуказание по поляризатору  (с минимизацией времени прибытия в точку и стопом в точке)</p> <p>Список режимов может быть расширен  8-255 - зарезервировано</p> <p><b>Байты 5,6</b> – текущая скорость по азимуту  <b>Байты 7,8</b> – текущая скорость по углу места  <b>Байты 9,10</b> – текущая скорость вращения поляризатора  (скорости выдаются в об/мин, тип unsigned int)</p>	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.156 Д01	Лист
						8



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

Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
		<p><b>Значения датчиков углового положения</b>  <b>Байты 11-14</b> - значение ДУП по АЗМ  <b>Байты 15-18</b> - значение ДУП по УГМ  <b>Байты 19-22</b> - значение ДУП поляризатора  (значения передаются в градусах, тип float 4 байта)</p> <p><b>Установленные значения целеуказаний</b>  <b>Байты 23-26</b> - значение ЦУ по АЗМ  <b>Байты 27-30</b> - значение ЦУ по УГМ  <b>Байты 31-34</b> - значение ЦУ по поляризатору  (значения передаются в градусах, тип float 4 байта)</p> <p><b>Байты 35-38 - Уровень сигнала наведения, дБм</b>  (тип float 4 байта)</p> <p><b>Байты 39-42 – Широта, градусы</b>  (тип float 4 байта)  <b>Байты 43-46 – Долгота, градусы</b>  (тип float 4 байта)</p> <p><b>Время от GPS</b>  <b>Байт 47 – часы</b> (тип unsigned char)  <b>Байт 48 – минуты</b> (тип unsigned char)  <b>Байт 49 – секунды</b> (тип unsigned char)</p> <p><b>Байт 50 – статус МШУ</b>  (тип unsigned char)  Бит 0 – Авария  «Ток потребления МШУ1 выше нормы»  0 – нет, 1 – установлена  Бит 1 – Авария  «Ток потребления МШУ1 ниже нормы»  0 – нет, 1 – установлена  Бит 2 – Выдача частоты 22 кГц МШУ1  0 – выключено 1 – включено  Бит 3 – Авария  «Ток потребления МШУ2 выше нормы»  0 – нет, 1 – установлена  Бит 4 – Авария  «Ток потребления МШУ2 ниже нормы»  0 – нет, 1 – установлена  Бит 5 – Выдача частоты 22 кГц МШУ2  0 – выключено 1 – включено  Бит 6– Выдача опорной частоты 10 МГц  0 – выключено 1 – включено  Бит 7 – Управление коммутатором ПСН</p>	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.156 Д01	Лист
						9

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

Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
		0 – ПСН подключен к МШУ1 1 – ПСН подключен к МШУ2 <b>Байт 51 – Напряжение питания МШУ1 и МШУ2</b> (тип unsigned char) <b><u>Биты 0-2 – Напряжение питания МШУ1</u></b> Бит 0 – Питание МШУ1 0 – выключено 1 – включено Биты 1-2 – Напряжение МШУ1 0,1 – 13В 1,0 – 18В 1,1 – 22В <b><u>Биты 3-5 – Напряжение питания МШУ2</u></b> Бит 3 – Питание МШУ2 0 – выключено 1 – включено Биты 4-5 – Напряжение МШУ2 0,1 – 13В 1,0 – 18В 1,1 – 22В Биты 6-7 – зарезервировано  <b>Байты 52-55</b> Ток потребления <b>МШУ1, мА</b> (тип float 4 байта)  <b>Байты 56-59</b> Ток потребления <b>МШУ2, мА</b> (тип float 4 байта)  <b><u>Инклинометр</u></b> <b>Байт 56 – статус ИНКЛИНОМЕТРА</b> (тип unsigned char) (0 - нет, 1 - установлена) Бит 0 – Флаг общей аварии Бит 1 – АВАРИЯ: невалидный ключ Бит 2 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти Бит 3 – авария микросхемы инклинометра Бит 4 – признак калибровки акселерометра Бит 5 – резерв Бит 6 – резерв Бит 7 – резерв  <b>Байты 57-60 - крен ( тип float 4 байта)</b> <b>Байты 61-62 – тангаж ( тип float 4 байта)</b>  <b><u>ДРАЙВЕР АЗМ</u></b> <b>Байт 63 – аппаратные аварии драйвера АЗМ</b> Бит 0 – Флаг общей аварии	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.156 Д01	Лист
						10

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

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
			<p>Бит 1 – АВАРИЯ: перегрузка по току  Бит 2 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти хранения параметров  Бит 3 – АВАРИЯ – невалидный ключ  Бит 4 – АВАРИЯ: аппаратная авария драйвера  Бит 5 – АВАРИЯ: авария конфигурации драйвера  Бит 6 – АВАРИЯ: авария драйвера  Бит 7 –Статус двигателя  0 – в ожидании  1 – в работе</p> <p><b>Байты 64-67</b>  Значение тока драйвера АЗМ, амперы  (тип float32)</p> <p><b><u>ДРАЙВЕР УГМ</u></b>  <b>Байт 68 – аппаратные аварии драйвера УГМ</b>  Бит 0 – Флаг общей аварии  Бит 1 – АВАРИЯ: перегрузка по току  Бит 2 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти хранения параметров  Бит 3 – АВАРИЯ – невалидный ключ  Бит 4 – АВАРИЯ: аппаратная авария драйвера  Бит 5 – АВАРИЯ: авария конфигурации драйвера  Бит 6 — АВАРИЯ: авария драйвера  Бит 7 –Статус двигателя  0 – в ожидании  1 – в работе</p> <p><b>Байты 69-72</b>  Значение тока драйвера УГМ, амперы  (тип float32)</p> <p><b><u>ДРАЙВЕР ПОЛЯРИЗАТОРА</u></b>  <b>Байт 73 – аппаратные аварии драйвера ПОЛЯРИЗАТОРА</b>  Бит 0 – Флаг общей аварии  Бит 1 – АВАРИЯ: перегрузка по току  Бит 2 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти хранения параметров  Бит 3 – АВАРИЯ – невалидный ключ  Бит 4 – АВАРИЯ: аппаратная авария драйвера  Бит 5 – АВАРИЯ: авария конфигурации драйвера  Бит 6 — АВАРИЯ: авария драйвера  Бит 7 –Статус двигателя  0 – в ожидании  1 – в работе</p>	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.156 Д01	Лист
						11

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

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
			<p><b>Байты 74-77</b> Значение тока драйвера ПОЛЯРИЗАТОРА, амперы (тип float32)</p> <p><b><u>ПСН</u></b> <b>Байт 78 – статус ПСН</b> (тип unsigned char) Бит 0 – Флаг общей аварии 0 – нет 1 – установлен Бит 1 – Флаг «Авария FLASH-памяти» 0 – нет 1 – установлен Бит 2 – Авария «Отказ ВЧ-модуля по питанию» 0 – нет 1 – установлена Бит 3 – Авария «Нет захвата PLL в ВЧ-модуле» 0 – нет 1 – установлена Бит 4 – Авария «Ошибка PLL в ВЧ-модуле» 0 – нет 1 – установлена Бит 5 – Признак «Перегрузка сигналом» 0 – нет 1 – установлен Бит 6 – Признак «Захват сигнала» 0 – нет 1 – установлен Бит 7 – Признак «Аттенюатор 20 дБ» 0 –выключен 1 – включен</p>	
	1	R	<p><b><u>Регистр индикатора BUA-MINI</u></b></p> <p>Содержит 48 байтов индикатора BUA-MINI</p>	48
	2	R	<p><b><u>Регистр состояния BUA-MINI+Регистр индикатора BUA-MINI</u></b></p> <p>Содержит байты регистра состояния и 48 байтов индикатора BUA-MINI</p>	R0+R1
	3	R/W	<p><b><u>Регистр кнопок BUA-MINI</u></b> (тип unsigned char) 0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP</p>	1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.156 Д01	Лист
						12

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

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
			3 – кнопка ButtonRight 4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK 6 – кнопка ButtonRedit 7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR 11-255 – зарезервировано	
	4	R	Зарезервировано	-

ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ BUA-MINI

	5	R/W	<b>Байт 0 Включение режима работы BUA-MINI</b> 0– ручной режим 1– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 1 2– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 2 3– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 3 4– режим AC1 5– режим AC2 6– режим AC3 7– режим Целеуказание поляризатора  8-255 – зарезервировано  (режим включается фактом записи значения в регистр)	1
	6	R/W	<b>Байты 0-3 Целеуказание по азимуту</b> (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-360;+360]	4
	7	R/W	<b>Байты 0-3 Целеуказание по углу места</b> (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-5;+185]	4
	8	R/W	<b>Байты 0-3 Целеуказание по поляризатору</b> (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-95;+95]	4
	9	R/W	<b>Байты 0-3 Текущие аварии BUA-MINI</b> При чтении содержит битовую структуру текущих аварий BUA-MINI Бит 0 – Авария драйвера по АЗМ Бит 1 – Авария драйвера по УГМ Бит 2 – Авария драйвера по поляризатору Бит 3 – Авария нет связи с драйвером по АЗМ Бит 4 – Авария нет связи с драйвером по УГМ Бит 5 – Авария нет связи с драйвером по поляризатору	4

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

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
			Бит 6 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти хранения параметров Бит 7 – Авария нет связи с ПСН Бит 8 – Авария нет связи с GPS Бит 9 – Авария нет связи с инклинометром Бит 10 – Авария ПСН Бит 11 – Авария невалидный ключ Бит 12 – аппаратный концевик минус поляризатора Бит 13 – аппаратный концевик плюс поляризатора Бит 14 – программный концевик АЗМ левый Бит 15 – программный концевик АЗМ правый Бит 16 – программный концевик УГМ нижний Бит 17 – программный концевик УГМ верхний Бит 18 – программный концевик минус поляризатора Бит 19 – программный концевик плюс поляризатора Бит 20 – Авария инклинометра Бит 21 – Авария «Ток потребления МШУ1 выше нормы» Бит 22 – Авария «Ток потребления МШУ1 ниже нормы» Бит 23 – Авария «Ток потребления МШУ2 выше нормы» Бит 24 – Авария «Ток потребления МШУ2 ниже нормы»  При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии BUA-MINI (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!)  Тип unsigned long (4 байта)	
	10	R	Зарезервировано	-

**ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ BUA-MINI**

	11	R/W	<b>Байты 0-3 Уставка по азимуту</b> (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4
	12	R/W	<b>Байты 0-3 Уставка по углу места</b> (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4
	13	R/W	<b>Байты 0-3 Уставка по оси поляризатора</b> (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4
	14	R/W	<b>Байты 0-3</b> Ширина диаграммы направленности по АЗМ (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.156 Д01	Лист
						14

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

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
	15	R/W	<b>Байты 0-3</b> Ширина диаграммы направленности по УГМ (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4
	16	R/W	<b>Байты 0-3</b> Ширина диаграммы направленности по поляризатору (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4
	17	R/W	<b>Байты 0-3</b> Пороговый уровень сигнала для включения режима автосопровождения, дБм Тип float 4 байта	4
	18	R/W	<b>Байты 0-3</b> Значение ограничения перемещения влево по АЗМ (программный концевик по АЗМ влево) Тип float [градусы]	4
	19	R/W	<b>Байты 0-3</b> Значение ограничения перемещения вправо по АЗМ (программный концевик по АЗМ вправо) Тип float [градусы]	4
	20	R/W	<b>Байты 0-3</b> Значение ограничения перемещения вниз по УГМ (программный концевик по УГМ вниз) Тип float [градусы]	4
	21	R/W	<b>Байты 0-3</b> Значение ограничения перемещения вверх по УГМ (программный концевик по УГМ вверх) Тип float [градусы]	4
	22	R/W	<b>Байты 0-3</b> Значение ограничения перемещения в минус по поляризатору (программный концевик по поляризатору) Тип float [градусы]	4
	23	R/W	<b>Байты 0-3</b> Значение ограничения перемещения в плюс по поляризатору (программный концевик по поляризатору) Тип float [градусы]	4
	24	R/W	<b>Байты 0-3</b> Величина провала сигнала наведения для активации подстройки антенны в режиме АС, дБ Тип float 4 байта	4
	25	R/W	<b>Байты 0-1</b> Максимально допустимая скорость привода АЗМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2

					ТИШЖ.468383.156 Д01	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Инов.№подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата

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

					ТИШЖ.468383.156 Д01	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



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

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
	37	R/W	<b>Байты 0-3</b> Величина допустимого снижения сигнала наведения при автосопровождении, дБ Тип float 4 байта	4
	38	R	Зарезервировано	-
	39	R/W	<b>Байт 0</b> Инверсия угла по АЗМ (0-выкл, 1 – вкл. инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
	40	R/W	<b>Байт 0</b> Инверсия угла по УГМ (0-выкл, 1 – вкл. инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
	41	R/W	<b>Байт 0</b> Инверсия угла по оси Z (0-выкл, 1 – вкл. инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
	42	R/W	<b>Байт 0</b> Режим работы концевых выключателей: 0 – вкл. все (аппаратные и программные) 1 – только аппаратные 2 – только программные 3 – отключены все Тип unsigned char (0-255)	1
	43	R/W	<b>Байт 0</b> Скорость по UART в канале управления M&C 1 – 9600 2 – 19200 3 – 38400 4 – 57600 5 – 115200 6 – 230400 7 – 460800 8 – 500000 9 – 576000 10 – 921600 Тип unsigned char (0-255)	1
	44	R/W	<b>Байты 0-3</b> Пропорциональный коэффициент Кр ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	45	R/W	<b>Байты 0-3</b> Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.156 Д01	Лист
						17

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

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
	46	R/W	<b>Байты 0-3</b> Дифференциальный коэффициент Kd ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	47	R/W	<b>Байты 0-3</b> Пропорциональный коэффициент Kp ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	4
	48	R/W	<b>Байты 0-3</b> Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	4
	49	R/W	<b>Байты 0-3</b> Дифференциальный коэффициент Kd ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	4
	50	R/W	<b>Байты 0-3</b> Пропорциональный коэффициент Kp ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	4
	51	R/W	<b>Байты 0-3</b> Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	4
	52	R/W	<b>Байты 0-3</b> Дифференциальный коэффициент Kd ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	4
	53	R/W	<b>Байты 0-3</b> Величина дискрета градиента, дБ Тип float 4 байта	4
	54	R/W	<b>Байты 0-1</b> Скорость привода по АЗМ для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	55	R/W	<b>Байты 0-1</b> Скорость привода по УГМ для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	56	R/W	<b>Байты 0-1</b> Скорость привода по поляризатору для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2

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

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
<b>ПАРАМЕТРЫ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДАМИ</b>				
	<b>57</b>	<b>R/W</b>	Зарезервировано	-
	<b>58</b>	<b>R/W</b>	<b>Байт 0 Управление приводом по азимуту</b> 0 – режим <b>СТОП</b> 1 – режим <b>ДВИЖЕНИЕ ВЛЕВО</b> 2 – режим <b>ДВИЖЕНИЕ ВПРАВО</b> Тип unsigned char (0-255) <b>ВНИМАНИЕ:</b> <b>Запись в этот регистр переводит BUA-MINI в режим РУЧНОЙ</b>	<b>1</b>
	<b>59</b>	<b>R/W</b>	<b>Байт 0</b> <b>Управление приводом по углу места</b> 0 – режим <b>СТОП</b> 1 – режим <b>ДВИЖЕНИЕ ВВЕРХ</b> 2 – режим <b>ДВИЖЕНИЕ ВНИЗ</b> Тип unsigned char (0-255) <b>ВНИМАНИЕ:</b> <b>Запись в этот регистр переводит BUA-MINI в режим РУЧНОЙ</b>	<b>1</b>
	<b>60</b>	<b>R/W</b>	<b>Байт 0</b> <b>Управление приводом поляризатора</b> 0 – режим <b>СТОП</b> 1 – режим <b>ДВИЖЕНИЕ в МИНУС</b> 2 – режим <b>ДВИЖЕНИЕ в ПЛЮС</b> Тип unsigned char (0-255) <b>ВНИМАНИЕ:</b> <b>Запись в этот регистр переводит BUA-MINI в режим РУЧНОЙ</b>	<b>1</b>
	<b>61</b>	<b>R/W</b>	<b>Байт 0</b> <b>Управление всеми приводами</b> непосредственное Если все биты равны 0 – режим СТОП обоим приводам  Биты 0,1 управляют движением азимутального привода: Бит 0– движение влево Бит 1 – движение вправо Биты 2,3 управляют движением угломестного привода: Бит 2– движение вверх Бит 3 – движение вниз Биты 4,5 управляют движением привода поляризатора: Бит 4– движение в плюс	<b>1</b>

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

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
			Бит 5 – движение в минус Тип unsigned char (0-255)  <b>ВНИМАНИЕ:</b> <b>Запись в этот регистр переводит BUA-MINI в режим РУЧНОЙ</b>	
	62	R/W	<b>Команда СТОП</b> Останов всех приводов Запись в этот регистр останавливает все привода (АЗМ, УГМ и поляризатора) Тип unsigned char (0-255)  <b>ВНИМАНИЕ:</b> <b>Запись в этот регистр переводит BUA-MINI в режим РУЧНОЙ</b>	1
	63	R/W	<b>Адрес BUA-MINI</b> Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным. Адрес 0 является запрещенным для BUA-MINI Тип unsigned char (0-255)	1
	64	R/W	Зарезервировано	-
	65	R/W	Зарезервировано	-
	66	R/W	Зарезервировано	-
	67	R/W	<b>Байты 0-1</b> Задает скорость привода по АЗМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	68	R/W	<b>Байты 0-1</b> Задает скорость привода по УГМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	69	R/W	<b>Байты 0-1</b> Задает скорость привода по поляризатору (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	70	R/W	<b>Байты 0-3</b> Зона близости концевиков по АЗМ, градусы (ограничивает скорость привода в этой зоне) Тип float [градусы]	4
	71	R/W	<b>Байты 0-3</b> Зона близости концевиков по УГМ, градусы (ограничивает скорость привода в этой зоне) Тип float [градусы]	4

					ТИШЖ.468383.156 Д01	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

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

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

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
	84	R/W	<b>Байт 0</b> Инверсия направления вращения двигателя УГМ (0-выкл., 1 – вкл. инверсии)  Тип unsigned char (0-255)	1
	85	R/W	<b>Байт 0</b> Инверсия направления вращения двигателя поляризатора (0-выкл., 1 – вкл. инверсии)  Тип unsigned char (0-255)	1
	86	R/W	Зарезервировано	-
	87	R/W	Зарезервировано	-
	88	R/W	<b>Байты 0-3</b> Коэффициент редукции по АЗМ Тип float [градусы]	4
	89	R/W	<b>Байты 0-3</b> Коэффициент редукции по УГМ Тип float [градусы]	4
	90	R/W	<b>Байты 0-3</b> Коэффициент редукции по поляризатору Тип float [градусы]	4
	91 ... 201	...	Зарезервировано	
	202	R/W	<b>Байты 0-1</b> Интервал выдачи целеуказаний в блок БУА-М при синхронном ЦУ, миллисекунды (тип unsigned short 2 байта)	2
	203	R/W	<b>Байты 0-3</b> Коэффициент траекторной угловой скорости для оси АЗМ (используется для синхронного режима ЦУ) Тип float [градусы]	4
	204	R/W	<b>Байты 0-3</b> Коэффициент корректирующей угловой скорости для оси АЗМ (используется для синхронного режима ЦУ) Тип float [градусы]	4
	205	R/W	<b>Байты 0-3</b> Коэффициент траекторной угловой скорости для оси УГМ (используется для синхронного режима ЦУ) Тип float [градусы]	4

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.156 Д01	Лист
						22

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

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
	206	R/W	<b>Байты 0-3</b> Коэффициент корректирующей угловой скорости для оси УГМ (используется для синхронного режима ЦУ) Тип float [градусы]	4
	207	R/W	<b>Байты 0-3</b> Коэффициент траекторной угловой скорости для оси наклона (Z) (используется для синхронного режима ЦУ) Тип float [градусы]	4
	208	R/W	<b>Байты 0-3</b> Коэффициент корректирующей угловой скорости для оси наклона (Z) (используется для синхронного режима ЦУ) Тип float [градусы]	4
	209	R/W	Зарезервировано	-
	210	R/W	<b>Байт 0</b> Встроенное питание LNB1 0 – выключено 1 – включено  Тип unsigned char (0-255)	1
	211	R/W	<b>Байт 0</b> Напряжение питания LNB1 0 – 13v 1 – 18v 2 – 22v  Тип unsigned char (0-255)	1
	212	R/W	<b>Байт 0</b> Выдача 22кГц на LNB 0 – не выдается 1 – выдается  Тип unsigned char (0-255)	1
	213	R/W	<b>Байты 0-1</b> Минимальный порог по току <b>LNB1</b> , мА  Тип unsigned short (0-65535)	2
	214	R/W	<b>Байты 0-1</b> Максимальный порог по току <b>LNB1</b> , мА  Тип unsigned short (0-65535)	2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.156 Д01	Лист
						23

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

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
	215	R/W	<b>Байт 0</b> Использование встроенного приемника наведения (ПСН) 0 – не используется 1 – используется  Тип unsigned char (0-255)	1
	216	R/W	<b>Байт 0</b> Использование навигационного приемника 0 – не используется 1 – используется  Тип unsigned char (0-255)	1
	217	R/W	<b>Использование внутренней опоры 10 МГц</b>  0 – выключено 1 – включен  Тип unsigned char (0-255)	1
	218	R/W	<b>Управление коммутатором приемника наведения ПСН</b>  0 – ПСН подключен к LNB1 1 – ПСН подключен к LNB2  Тип unsigned char (0-255)	1
	219	R/W	<b>Байт 0</b> Использование инклинометра 0 – не используется 1 – используется  Тип unsigned char (0-255)	1
	220	R/W	<b>Байт 0</b> Использование пульта 0 – не используется 1 – используется  Тип unsigned char (0-255)	1
	221 ... 229	...	Зарезервировано	-



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

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
	230	R/W	<b>Байт 0</b> Встроенное питание LNB2 0 – выключено 1 – включено  Тип unsigned char (0-255)	1
	231	R/W	<b>Байт 0</b> Напряжение питания LNB2 0 – 13v 1 – 18v 2 – 22v  Тип unsigned char (0-255)	1
	232	R/W	<b>Байт 0</b> Выдача 22кГц на LNB2 0 – не выдается 1 – выдается  Тип unsigned char (0-255)	1
	233	R/W	<b>Байты 0-1</b> Минимальный порог по току <b>LNB2</b> , мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	234	R/W	<b>Байты 0-1</b> Максимальный порог по току <b>LNB2</b> , мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	235 ... 999	...	Зарезервировано	-

Комплексные регистры команд				
	1000	R/W	<b>Комплексный регистр включения режима ЦУ1 (ЦУ со стопом в точке)</b> <b>Байты 0-3 Целеуказание по азимуту</b> (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-360;+360] <b>Байты 4-7 Целеуказание по углу места</b> (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-5;+185] (режим включается фактом записи значения в регистр)	8

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.156 Д01	Лист
						25

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

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
	1001	W	<b>Комплексный регистр включения режима ЦУ2 (ЦУ без стопа в точке)</b> <b>Байты 0-3 Целеуказание по азимуту</b> (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-360;+360] <b>Байты 4-7 Целеуказание по углу места</b> (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-5;+185] (режим включается фактом записи значения в регистр)	8
	1002	W	<b>Комплексный регистр включения режима ЦУ3 (ЦУ с постоянной скоростью)</b> <b>Байты 0-3 Целеуказание по азимуту</b> (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-360;+360] <b>Байты 4-7 Целеуказание по углу места</b> (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-5;+185] <b>Байты 8-9</b> Задает скорость привода по АЗМ (Задается в отсчетах в ГЦ*10) Тип unsigned short (0-65535) <b>Байты 10-11</b> Задает скорость привода по УГМ (Задается в отсчетах в ГЦ*10) Тип unsigned short (0-65535) (режим включается фактом записи значения в регистр)	12
	1003	R/W	<b>Комплексный регистр включения режима ЦУ по поляризатору</b> <b>Байты 0-3 Целеуказание по поляризатору</b> (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-95;+95] (режим включается фактом записи значения в регистр)	4
	1004	R/W	Зарезервировано	-
	1005	R/W	Зарезервировано	-
	1006	R/W	<b>Комплексный регистр «Парковка антенны»</b>  1 – Открыть (распарковать) антенну 2 – Закрыть (запарковать) антенну  Тип unsigned char (0-255) (режим включается фактом записи значения в регистр)	4

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

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
	1007	R/W	<p><b>Комплексный регистр режима синхронного ЦУ-3D</b>  комплексный регистр управления движением антенны по осям следующего вида:  <b>Байты 0-3 Целеуказание по азимуту</b>  (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-360;+360]  <b>Байты 4-7 Целеуказание по углу места</b>  (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-5;+185]  <b>Байты 8-11 Целеуказание по оси Z</b>  (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-14;+14]</p> <p><b>Байт 12 Признак отработки целеуказания по азимуту</b>  0 – не обрабатывается  1 – обрабатывается  (тип unsigned char 1 байт)  <b>Байт 13 Признак отработки целеуказания по углу места</b>  0 – не обрабатывается  1 – обрабатывается  (тип unsigned char 1 байт)  <b>Байт 14 Признак отработки целеуказания по оси Z</b>  0 – не обрабатывается  1 – обрабатывается  (тип unsigned char 1 байт)</p> <p>(режим включается фактом записи значения в регистр)</p> <p><u>Примечание:</u>  Для 2-хосной антенны в параметры оси Z задаются нули</p> <p><b>В ответ на запись в этот регистр или при чтении из него возвращаются данные: регистр R0</b></p> <p><b>ВНИМАНИЕ:</b>  В случае отсутствия обмена с блоком БУА-М по M&amp;C в течение времени более 2 сек, то режим автоматически завершается с переходом в режим ручной</p>	15

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.156 Д01	Лист
						27

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

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
	<b>1008</b> ... <b>1009</b>	...	Зарезервировано	-
	<b>1010</b>	<b>W</b>	<b>Сброс углов в драйверах</b>  Запись 0 сбрасывает углы во всех драйверах (АЗМ, УГМ, Z) Запись 1 сбрасывает угол в драйвере АЗМ Запись 2 сбрасывает угол в драйвере УГМ Запись 3 сбрасывает угол в драйвере Z  Тип unsigned char (0-255)	<b>1</b>
	<b>1011</b> ... <b>65499</b>	...	Зарезервировано	
	<b>65500</b>	<b>R/W</b>	Обмен данными с драйвером двигателя АЗМ (см. протокол обмена с драйвером)	*
	<b>65501</b>	<b>R/W</b>	Обмен данными с драйвером двигателя УГМ (см. протокол обмена с драйвером)	*
	<b>65502</b>	<b>R/W</b>	Обмен данными с драйвером двигателя POL (см. протокол обмена с драйвером)	*
	<b>65503</b>	<b>R/W</b>	Обмен данными с ИНКЛИНОМЕТРОМ (см. протокол обмена с инклинометром)	*
	<b>65504</b>	<b>W</b>	Зарезервировано	-
	<b>65505</b>	<b>R/W</b>	Обмен данными с ПСН (см. протокол обмена с ПСН)	*
	<b>65506</b> ... <b>65530</b>	...	Зарезервировано	
	<b>65531</b>	<b>R</b>	Версия ПО  Тип string[48]	<b>48</b>
	<b>65532</b>	<b>R</b>	ID-номер контроллера  Тип unsigned long	<b>4</b>
	<b>65533</b>	<b>R</b>	Признак валидности пользовательского ключа 0 – валиден 1 – невалиден  Тип unsigned char	<b>1</b>

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.156 Д01	Лист
						28

	Номер, дес	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
	<b>65534</b>	<b>R/W</b>	Пользовательский ключ 0XXXXXXXXX  Тип unsigned long	<b>4</b>
	<b>65535</b>	<b>R/W</b>	Регистр перезагрузки BUA-MINI (запись в этот регистр вызывает перезагрузку BUA-MINI)  Тип unsigned char (0-255)	<b>1</b>

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468383.156 Д01				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Лист
29

## 6. Расчет контрольной суммы

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

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

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

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

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

Подп. и дата		Инв.№ дубл.		Взам. инв.№		Подп. и дата		Инв.№ подл.		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468383.156 Д01	Лист
																30

Лист регистрации изменений

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