

ПРОТОКОЛ ОБМЕНА данными между BUA-mini и устройством управления v 2.0 14-07-2025

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 между блоком управления антенной (BUA-MINI) и устройством управления (УУ)

1. Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной

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

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

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

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

Скорость обмена 115200 является скоростью по умолчанию (заводские установки)

Адресация:

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

Адрес 0xFF является циркулярным и может применяться только в пакете от УУ. Пакеты с адресом 0xFF, воспринимаются всеми BUA-MINI.

Адрес 0 является запрещенным для BUA-MINI.

2. Структура посылки

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

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

Описание полей:

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

Поле ADR_1 – адрес получателя. Содержит 1 байт.

Инв. N дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

Поле ADR_2 – адрес отправителя. Содержит 1 байт.

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

Поле CRC – контрольная сумма по полям START, ADR_1, ADR_2, DATA пакета.

Алгоритм вычисления контрольной суммы приведен в Приложении 1.

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

Примечание 1: Если в полях ADR_1, ADR_2, DATA, CRC встречается байт 0xFE или 0xFC, то после него добавляется байт со значением равным 0x00. Соответственно, при приеме пакета этот байт из пакета изымается (байт-стаффинг).

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

3.ТИПЫ И СТРУКТУРА ЗАПРОСОВ (поле DATA)

3.1.Команда на чтение регистра

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

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра

0xNNNN – 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	0xNNNN	Data_from_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x04 – код команды ответ на чтение регистра

0xNNNN – номер регистра

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Data_from_Registr - данные, считанные из регистра. Размер данных определяется номером регистра и может составлять до 255 байт.

3.3. Команда на запись регистра

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

Где: 0x05 – код команды на запись регистра

0xНННН – номер регистра

Data_In_Registr – данные на запись в регистр (до 255 байт)

3.4. Ответ на команду записи

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

Где: 0x06 – код команды ответ на запись регистра

0xНННН – номер регистра

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

Примечание: Порядок следования байтов – младший бат передается первым.

4. Сообщения об ошибках обмена

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

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

Где: 0x0A – признак ошибки

Инв. N подл.	Подпись и дата
Взам. инв. N	Инв. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

0хNNNN – код ошибки

Перечень кодов ошибок

Код ошибки	Что означает
0х02	Чтение регистра невозможно, либо регистр не найден
0х03	Запись в регистр невозможна, либо регистр не найден
0х04	Неудачная попытка чтения регистра
0х05	Неудачная попытка записи регистра
0х06	Неверное кол-во байтов в запросе в поле DATA при записи регистра
0х07	Недопустимое значение в поле DATA при записи регистра

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

5. Регистры BUA-MINI

	Номер, дес	Приз нак	Описание регистра	Длина, байт
СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ				
	0	R	<u>Регистр состояния BUA-MINI</u> Байт 0 – аппаратные аварии BUA-MINI (тип unsigned char) (0- нет, 1-установлена) Бит 0 – Флаг общей аварии Бит 1 – зарезервировано Бит 2 – зарезервировано Бит 3 – зарезервировано Бит 4 – зарезервировано Бит 5 – зарезервировано Бит 6 – зарезервировано Бит 7 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти хранения параметров Байт 1 – аппаратные аварии BUA-MINI (тип unsigned char) (0- нет, 1-установлена) Бит 0 – зарезервировано 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 невалидный ключ Байт 2 – аварии подключенного оборудования (тип unsigned char) (0- нет, 1-установлена) Бит 0 – Авария нет связи с ПСН Бит 1 – Авария нет связи с GPS Бит 2 – зарезервировано Бит 3 – Авария ПСН Бит 4 – Авария – данные GPS не валидны Бит 5 – зарезервировано Бит 6 – использование поляризации (0-не используется, 1- используется) Бит 7 – зарезервировано Бит 8 – зарезервировано Байт 3 – концевые выключатели аппаратные (тип unsigned char) (0- норма, 1-сработал) Бит 0 – концевой выключатель АЗМ левый Бит 1 – концевой выключатель АЗМ правый Бит 2 – концевой выключатель УГМ нижний	106

Подпись и дата

Инв. N дубл.

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Бит 3 – концевой выключатель УГМ верхний
 Бит 4 – концевой выключатель минус поляризатора
 Бит 5 – концевой выключатель плюс поляризатора
 Бит 6 – зарезервировано
 Бит 7 – зарезервировано

Байт 4 – концевые выключатели программные

(тип unsigned char)

(0- норма, 1-сработал)

Бит 0 – концевой выключатель АЗМ левый
 Бит 1 – концевой выключатель АЗМ правый
 Бит 2 – концевой выключатель УГМ нижний
 Бит 3 – концевой выключатель УГМ верхний
 Бит 4 – концевой выключатель минус поляризатора
 Бит 5 – концевой выключатель плюс поляризатора
 Бит 6 – зарезервировано
 Бит 7 – зарезервировано

Байт 5 – движение антенны

(тип unsigned char)

(0- нет, 1-движется)

Бит 0 – движение влево по АЗМ
 Бит 1 – движение вправо по АЗМ
 Бит 2 – движение вниз по УГМ
 Бит 3 – движение вверх по УГМ
 Бит 4 – движение в минус поляризатора
 Бит 5 – движение в плюс поляризатора
 Бит 6 – зарезервировано
 Бит 7 – зарезервировано

Байт 6 – режим работы BUA-MINI

(тип unsigned char)

0- ручной режим

1– режим Целеуказание 1
 (с минимизацией времени прибытия в точку и стопом в точке)

2– режим Целеуказание 2
 (с минимизацией времени прибытия в точку и без стопа в точке)

3– режим Целеуказание 3
 (с постоянной скоростью движения к точке)

4– режим АС1
 Автосопровождения по экстремальному автомату (в граничном режиме)

5– режим АС2
 Автосопровождения по экстремальному автомату (в градиентном режиме)

6– режим АС3
 Автосопровождения по моноимпульсному сигналу

7– режим Целеуказание по поляризатору

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

			(с минимизацией времени прибытия в точку и стопом в точке) Список режимов может быть расширен 8-255 - зарезервировано Байты 7,8 – текущая скорость по азимуту Байты 9,10 – текущая скорость по углу места Байты 11,12 – текущая скорость вращения поляризатора (скорости выдаются в Гц*10, тип unsigned int) Значения датчиков углового положения Байты 13-16 - значение ДУП по АЗМ Байты 17-20 - значение ДУП по УГМ Байты 21-24 - значение ДУП поляризатора (значения передаются в градусах, тип float 4 байта) Установленные значения целеуказаний Байты 25-28 - значение ЦУ по АЗМ Байты 29-32 - значение ЦУ по УГМ Байты 33-36 - значение ЦУ по поляризатору (значения передаются в градусах, тип float 4 байта) Байты 37-40 - Уровень сигнала наведения, дБм (тип float 4 байта) Байт 41 – Число принимаемых КА GPS (тип unsigned char) Байт 42 – Валидность данных GPS (0-не валидны, 1-валидны) (тип unsigned char) Байты 43-46 – Широта, градусы (тип float 4 байта) Байты 47-50 – Долгота, градусы (тип float 4 байта) Байты 51-78 – Регистр R0 от драйвера двигателя АЗМ (27 байт) (см. Протокол обмена с драйвером двигателя) Байты 79-106 – Регистр R0 от драйвера двигателя УГМ (27 байт) (см. Протокол обмена с драйвером двигателя)	
	1	R	<u>Регистр индикатора BUA-MINI</u> Содержит 48 байтов индикатора BUA-MINI	48
	2	R	<u>Регистр состояния BUA-MINI+Регистр индикатора BUA-MINI</u> Содержит байты регистра состояния и	R0+R1

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

ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ BUA-MINI

	5	R/W	Байт 0 Включение режима работы BUA-MINI 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	Байты 0-3 Целеуказание по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-270;+270]	4
	7	R/W	Байты 0-3 Целеуказание по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180]	4
	8	R/W	Байты 0-3 Целеуказание по поляризатору (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-7;+7]	4
	9	R/W	Байты 0-3 Текущие аварии BUA-MINI При чтении содержит битовую структуру текущих аварий BUA-MINI Бит 0-Концевик АЗИМУТ левый	4

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

			Бит 1-Концевик АЗИМУТ правый Бит 2-Концевик УГМ нижний Бит 3-Концевик УГМ верхний Бит 4-Концевик Z минус Бит 5-Концевик Z плюс Бит 6- Авария драйвера по АЗМ Бит 7- Авария драйвера по УГМ Бит 8- Авария драйвера по Z Бит 9- Авария нет связи с драйвером по АЗМ Бит 10- Авария нет связи с драйвером по УГМ Бит 11- Авария нет связи с драйвером по Z Бит 12-Прогр.концевик АЗМ левый Бит 13-Прог.концевик АЗМ правый Бит 14-Прог.концевик УГМ нижний Бит 15-Прог.концевик УГМ верхн. Бит 16-Прогр.концевик Z минус Бит 17-Прогр.концевик Z плюс Бит 18-Авария нет связи с ПСН Бит 19- Авария ПСН Бит 20- Авария нет связи с GPS Бит 21-Ошибка FLASH-памяти Бит 22-Авария GYRO/ACCEL Бит 23- Авария НЕВАЛИДНЫЙ КЛЮЧ Бит 24- Авария нет связи с GYRO/ACCEL 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	0
ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ BUA-MINI				
	11	R/W	Байты 0-3 Уставка по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4
	12	R/W	Байты 0-3 Уставка по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4
	13	R/W	Байты 0-3 Уставка по оси поляризатора (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4
	14	R/W	Байты 0-3 Ширина диаграммы направленности по АЗМ (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	4
	15	R/W	Байты 0-3 Ширина диаграммы направленности по УГМ Тип float [градусы]	4
	16	R/W	Байты 0-3 Ширина диаграммы направленности по поляризатору Тип float [градусы]	4

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

	17	R/W	Байты 0-1 Пороговый уровень сигнала для включения режима автосопровождения, дБм Тип float	4
	18	R/W	Байты 0-3 Значение ограничения перемещения влево по АЗМ (программный концевик по АЗМ влево) Тип float [градусы]	4
	19	R/W	Байты 0-3 Значение ограничения перемещения вправо по АЗМ (программный концевик по АЗМ вправо) Тип float [градусы]	4
	20	R/W	Байты 0-3 Значение ограничения перемещения вниз по УГМ (программный концевик по УГМ вниз) Тип float [градусы]	4
	21	R/W	Байты 0-3 Значение ограничения перемещения вверх по УГМ (программный концевик по УГМ вверх) Тип float [градусы]	4
	22	R/W	Байты 0-3 Значение ограничения перемещения в минус по поляризатору (программный концевик по поляризатору) Тип float [градусы]	4
	23	R/W	Байты 0-3 Значение ограничения перемещения в плюс по поляризатору (программный концевик по поляризатору) Тип float [градусы]	4
	24	R/W	Байты 0-1 Величина провала сигнала наведения для активации подстройки антенны в режиме АС, дБ Тип float	4
	25	R/W	Байты 0-1 Максимально допустимая скорость привода АЗМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	26	R/W	Байты 0-1 Минимально допустимая скорость привода АЗМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	27	R/W	Байты 0-1 Максимально допустимая скорость привода УГМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

	28	R/W	Байты 0-1 Минимально допустимая скорость привода УГМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	29	R/W	Байты 0-1 Максимально допустимая скорость привода поляризатора (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	30	R/W	Байты 0-1 Минимально допустимая скорость привода поляризатора (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	31	R/W	Байты 0-3 Максимально допустимая ошибка наведения по АЗМ при программном наведении Тип float [градусы]	4
	32	R/W	Байты 0-3 Максимально допустимая ошибка наведения по УГМ при программном наведении Тип float [градусы]	4
	33	R/W	Байты 0-3 Максимально допустимая ошибка по целеуказанию поляризатора Тип float [градусы]	4
	34	R/W	Байты 0-1 Величина локального максимума при автосопровождении, дБ Тип float	4
	35	R/W	Байт 0 Режим автосопровождения (0 – по сигналу, 1 - по таймеру, 2 – совмещенный) Тип unsigned char (0-255)	1
	36	R/W	Байты 0-1 Величина таймера АС (в секундах) Тип unsigned short (0-65535)	2
	37	R/W	Байты 0-1 Величина допустимого снижения сигнала наведения при автосопровождении, дБ Тип float	4
	38	R	Зарезервировано	0
	39	R/W	Байт 0 Инверсия угла по АЗМ (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

	40	R/W	Байт 0 Инверсия угла по УГМ (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
	41	R/W	Байт 0 Инверсия угла по оси Z (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
	42	R/W	Байт 0 Режим работы концевых выключателей: 0 – вкл. все (аппаратные и программные) 1 - только аппаратные 2 -только программные 3 - отключены все Тип unsigned char (0-255)	1
	43	R/W	Байт 0 Скорость по UART в канале управления M&C 1 - 9600 2 - 19200 3 - 38400 4 - 57600 5 - 115200 6 - 230400 7 - 460800 8 - 500000 9 - 576000 10 – 921600 Тип unsigned char (0-255)	1
	44	R/W	Байты 0-3 Пропорциональный коэффициент Кр ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	45	R/W	Байты 0-3 Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	46	R/W	Байты 0-3 Дифференциальный коэффициент Kd ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	4
	47	R/W	Байты 0-3 Пропорциональный коэффициент Кр ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	4
	48	R/W	Байты 0-3	4

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

			Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	
	49	R/W	Байты 0-3 Дифференциальный коэффициент Kd ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	4
	50	R/W	Байты 0-3 Пропорциональный коэффициент Kp ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	4
	51	R/W	Байты 0-3 Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	4
	52	R/W	Байты 0-3 Дифференциальный коэффициент Kd ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	4
	53	R/W	Байты 0-1 Величина дискрета градиента, дБ Тип float	4
	54	R/W	Байты 0-1 Скорость привода по АЗМ для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	55	R/W	Байты 0-1 Скорость привода по УГМ для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	56	R/W	Байты 0-1 Скорость привода по поляризатора для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
ПАРАМЕТРЫ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДАМИ				
	57	R/W	Байт 0 Режим управления блоком BUA-MINI 0 – режим «Местное управление» 1 – режим «Удаленное управление» 2 – режим «Местное+Удаленное управление» Тип unsigned char (0-255)	1
	58	R/W	Байт 0	1

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

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

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

			Тип unsigned char (0-255) ВНИМАНИЕ: Запись в этот регистр переводит BUA-MINI в режим РУЧНОЙ	
	63	R/W	Адрес BUA-MINI 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	Байты 0-3 Число оборотов датчика углового положения по оси АЗМ Тип float 4 байта	4
	65	R/W	Байты 0-3 Число оборотов датчика углового положения по оси УГМ Тип float 4 байта	4
	66	R/W	Байты 0-3 Число оборотов датчика углового положения по оси поляризатора Тип float 4 байта	4
	67	R/W	Байты 0-1 Задаёт скорость привода по АЗМ (Задаётся в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	68	R/W	Байты 0-1 Задаёт скорость привода по УГМ (Задаётся в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	69	R/W	Байты 0-1 Задаёт скорость привода по поляризатору (Задаётся в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	70	R/W	Байты 0-3 Зона близости концевиков по АЗМ, градусы (ограничивает скорость привода в этой зоне) Тип float [градусы]	4
	71	R/W	Байты 0-3 Зона близости концевиков по УГМ, градусы (ограничивает скорость привода в этой зоне) Тип float [градусы]	4
	72	R/W	Байты 0-3 Зона близости концевиков по поляризатору,	4

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

			градусы (ограничивает скорость привода в этой зоне) Тип float [градусы]	
	73	R/W	Байты 0-1 Ограничение скорости привода по АЗМ в зоне близости концевиков по АЗМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	74	R/W	Байты 0-1 Ограничение скорости привода по УГМ в зоне близости концевиков по УГМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	75	R/W	Байты 0-1 Ограничение скорости привода по поляризатору в зоне близости концевиков по Z (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	2
	76	R/W	Использование поляризатора 0-поляризатор используется Тип unsigned char (0-255)	1
	77	R/W	Байты 0-1 Время анализа «успокоения» отработки угла в режимах ЦУ, АС (Задается в миллисекундах) Тип unsigned short (0-65535)	2
	78	R/W	Зарезервировано	-
	79	R/W	Байты 0-3 Журнал аварий BUA-MINI 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	Байт 0 Инверсия направления вращения двигателя АЗМ (0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
	84	R/W	Байт 0 Инверсия направления вращения двигателя УГМ	1

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

			(0-выкл, 1 – вкл.инверсии) Тип unsigned char (0-255)	
	85	R/W	Байт 0 Инверсия направления вращения двигателя поляризатора (0-выкл, 1 – вкл. инверсии) Тип unsigned char (0-255)	1
	86	R/W	Байты 0-3 Угол парковки по УГМ, градусы Тип float [градусы] Значение угла по УГМ на которое «паркуется» антенна при закрытии зеркала	4
	87	R/W	Байты 0-3 Угол распарковки по УГМ, градусы Тип float [градусы] Значение угла по УГМ на которое выходит антенна при открытии зеркала	4
	88	R/W	Байты 0-3 Коэффициент редукции по АЗМ Тип float [градусы]	4
	89	R/W	Байты 0-3 Коэффициент редукции по УГМ Тип float [градусы]	4
	90	R/W	Байты 0-3 Коэффициент редукции по поляризатору Тип float [градусы]	4
	91 ... 201	...	Зарезервировано	
	202	R/W	Интервал выдачи целеуказаний в блок БУА-М при синхронном ЦУ, миллисекунды (тип unsigned short 2 байтf)	2
	203	R/W	Байты 0-3 Коэффициент траекторной угловой скорости для оси АЗМ (используется для синхронного режима ЦУ) Тип float [градусы]	4
	204	R/W	Байты 0-3 Коэффициент корректирующей угловой скорости для оси АЗМ (используется для синхронного режима ЦУ) Тип float [градусы]	4
	205	R/W	Байты 0-3 Коэффициент траекторной угловой скорости для оси УГМ (используется для синхронного режима ЦУ)	4

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

			Тип float [градусы]	
	206	R/W	Байты 0-3 Коэффициент корректирующей угловой скорости для оси УГМ (используется для синхронного режима ЦУ) Тип float [градусы]	4
	207	R/W	Байты 0-3 Коэффициент траекторной угловой скорости для оси наклона (Z) (используется для синхронного режима ЦУ) Тип float [градусы]	4
	208	R/W	Байты 0-3 Коэффициент корректирующей угловой скорости для оси наклона (Z) (используется для синхронного режима ЦУ) Тип float [градусы]	4
	209	R/W	Зарезервировано	-
	210	R/W	Байт 0 Встроенное питание LNB 0- выключено 1 – включено Тип unsigned char (0-255)	1
	211	R/W	Байт 0 Напряжение питания LNB 0 - 13v 1 – 18v 2 - 22v Тип unsigned char (0-255)	1
	212	R/W	Байт 0 Выдача 22кГц на LNB 0 – не выдается 1 – выдается Тип unsigned char (0-255)	1
	213	R/W	Байты 0-1 Минимальный порог по току LNB, мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	214	R/W	Байты 0-1 Максимальный порог по току LNB, мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	215	R/W	Байт 0 Использование встроенного приемника наведения (ПЧН) 0- не используется 1 – используется	1

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

			Тип unsigned char (0-255)	
	216	R/W	Байт 0 Использование навигационного приемника 0- не используется 1 – используется Тип unsigned char (0-255)	1
	217 ... 999	...	Зарезервировано	

Комплексные регистры команд

	1000	R/W	Комплексный регистр включения режима ЦУ1 (ЦУ со стопом в точке) Байты 0-3 Целеуказание по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-270;+270] Байты 4-7 Целеуказание по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180] (режим включается фактом записи значения в регистр)	8
	1001	W	Комплексный регистр включения режима ЦУ2 (ЦУ без стопа в точке) Байты 0-3 Целеуказание по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-270;+270] Байты 4-7 Целеуказание по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180] (режим включается фактом записи значения в регистр)	8
	1002	W	Комплексный регистр включения режима ЦУ3 (ЦУ с постоянной скоростью) Байты 0-3 Целеуказание по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-270;+270] Байты 4-7 Целеуказание по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180] Байты 8-9 Задает скорость привода по АЗМ (Задается в отсчетах в ГЦ*10) Тип unsigned short (0-65535) Байты 10-11 Задает скорость привода по УГМ (Задается в отсчетах в ГЦ*10)	12

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

			Тип unsigned short (0-65535) (режим включается фактом записи значения в регистр)	
	1003	R/W	Комплексный регистр включения режима ЦУ по поляризатору Байты 0-3 Целеуказание по поляризатору (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180] (режим включается фактом записи значения в регистр)	4
	1004	R/W	зарезервировано	
	1005	R/W	зарезервировано	
	1006	R/W	Комплексный регистр «Парковка антенны» 1 – Открыть (распарковать) антенну 2– Закрыть (запарковать) антенну Тип unsigned char (0-255) (режим включается фактом записи значения в регистр)	4
	1007	R/W	Комплексный регистр режима синхронного ЦУ-3D комплексный регистр управления движением антенны по осям следующего вида: Байты 0-3 Целеуказание по азимуту (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-270;+270] Байты 4-7 Целеуказание по углу места (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [0;+180] Байты 8-11 Целеуказание по оси Z (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-14;+14] Байт 12 Признак отработки целеуказания по азимуту 0-Не отрабатывается 1-отрабатывается (тип unsigned char 1 байт) Байт 13 Признак отработки целеуказания по углу места 0-Не отрабатывается 1-отрабатывается (тип unsigned char 1 байт) Байт 14 Признак отработки целеуказания по оси Z 0-Не отрабатывается	15

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

			1-отрабатывается (тип unsigned char 1 байт) (режим включается фактом записи значения в регистр) В ответ на запись в этот регистр или при чтении из него возвращаются данные: регистр R0 ВНИМАНИЕ: В случае отсутствия обмена с блоком БУА-М по М&С в течение времени более 2 сек, то режим автоматически завершается с переходом в режим ручной	
	1008 ... 65530	...	Зарезервировано	
	65500	R/W	Обмен данными с драйвером двигателя АЗМ	*
	65501	R/W	Обмен данными с драйвером двигателя УГМ	*
	65502	R/W	Обмен данными с драйвером двигателя POL Для SNG ПБК зарезервировано (неактивен)	*
	65503	R/W	Обмен данными с БИНС	*
	65504	W	Регистр калибровки антенны Запись 1 в этот регистр активирует калибровку антенны. ВНИМАНИЕ: Перед активацией калибровки антенна должна быть приведена в парковочное состояние Т.е. Угол по АЗМ = 0 Угол по УГМ равен парковочному Угол по поляризатору - 90 градусов (LNB – горизонтально)	1
	65505	R/W	Обмен данными с ПСН	*
	65531	R	Версия ПО Тип string[48]	48
	65532	R	ID-номер контроллера Тип unsigned long	4
	65533	R	Признак валидности пользовательского ключа 0-валиден 1-невалиден Тип unsigned char	1

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

	65534	R/W	Пользовательский ключ 0XXXXXXXXX Тип unsigned long	4
	65535	R/W	Регистр перезагрузки BUA-MINI (запись в этот регистр вызывает перезагрузку BUA-MINI) Тип unsigned char (0-255)	1

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

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

5. Расчет контрольной суммы

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

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

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

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

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

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата