



УТВЕРЖДЕН

ТИШЖ.468157.004-02 Д01-ЛУ

## Контроллер резервирования 1:1 УМ S-диапазона

Протокол информационно-логического взаимодействия

ТИШЖ.468157.004-02 Д01

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

# ПРОТОКОЛ ОБМЕНА данными между контроллером резервирования усилителя мощности и устройством управления

редакция 2

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 между БЛОКОМ КОНТРОЛЛЕРОМ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ (БКРУМ) и устройством управления.

Контроллера резервирования мощности (БКРУМ) предназначен для управления резервированным усилителем мощности, в состав которого входят контроллер резервированных усилителей мощности (КУМ), усилители мощности А (УМ-А) и усилитель В (УМ-В)

## 1. Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной

Организация сети: ведущий - УУ, ведомый - БКРУМ.

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 БКРУМ программируются. Допустимые значения адреса 0x01-0xFF.

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

Пакеты с адресом 0xFF, воспринимаются всеми БКРУМ.

Адрес 0 является запрещенным для БКРУМ

## 2. Структура посылки

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

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

|         |        |        |         |        |         |         |
|---------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|
| START   | ADR_1  | ADR_2  | ID      | DATA   | CRC     | STOP    |
| 2 байта | 1 байт | 1 байт | 4 байта | 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.

**Поле ADR\_2** – адрес отправителя. Содержит 1 байт.

**Поле ID** – идентификатор. Содержит 4 байта.

В ответном пакете содержатся 4 байта, которые были присланы в запросном пакете.

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

**Поле CRC** – контрольная сумма по полям START, ADR\_1, ADR\_2, ID, 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, ID, DATA, CRC встречается байт 0xFE или 0xFC, то после него добавляется байт со значением равным 0x00. Соответственно, при приеме пакета этот байт из пакета изымается (байт-стаффинг).

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

### 3.ТИПЫ И СТРУКТУРА ЗАПРОСОВ (поле DATA)

#### 3.1.Команда на чтение регистра

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

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра

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

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

**3.2. Ответ на команду чтения регистра**

| Команда<br>«Ответ на чтение регистра» | Номер<br>регистра | Данные из регистра |
|---------------------------------------|-------------------|--------------------|
| 0x04                                  | 0xНННН            | Data_from_Registr  |
| 1 байт                                | 2 байта           | N байт             |

Где: 0x04 – код команды ответ на чтение регистра

0xНННН – номер регистра

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

**3.3. Команда на запись регистра**

| Команда<br>«Запись регистра» | Номер<br>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<br>«Ответ на запись регистра» | Номер<br>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

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

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 ККУМ высылает пакет со следующей структурой поля DATA

| Команда<br>«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 |

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

## 5. Регистры БКРУМ

|                             | Номер,<br>дес | Приз<br>нак | Описание регистра   | Длина,<br>байт |
|-----------------------------|---------------|-------------|---|----------------|
| <b>СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ</b>  |               |             |   |                |
|                             | <b>0</b>      | <b>R</b>    | <b><u>Регистр состояния</u></b><br>Параметры КУМ - Структура из регистра R39 (54 байта)<br>Параметры УМ-А Структура из регистра R19 (60 байт)<br>Параметры УМ-В Структура из регистра R20 (60 байт)   | <b>174</b>     |
|                             | <b>1</b>      | <b>R</b>    | <b><u>Регистр индикатора БКРУМ</u></b><br>Содержит 48 байтов индикатора ККУМ  | <b>48</b>      |
|                             | <b>2</b>      | <b>R</b>    | <b><u>Регистр состояния R0+Регистр индикатора БКРУМ</u></b><br>Содержит байты регистра R0<br>и<br>48 байтов индикатора БКРУМ  | <b>174+48</b>  |
|                             | <b>3</b>      | <b>R/W</b>  | <b><u>Регистр кнопок БКРУМ</u></b><br>(тип unsigned char)<br><br>0 – кнопка ButtonNULL<br>1 – кнопка ButtonLeft<br>2 – кнопка ButtonUP<br>3 – кнопка ButtonRight<br>4 – кнопка ButtonDown<br>5 – кнопка ButtonOK<br>6 – кнопка ButtonRedit<br>7 – кнопка ButtonALARM<br>8 – кнопка ButtonKrest<br>9 – кнопка ButtonESCAPE<br>10 – кнопка ButtonAR<br>11-255 - зарезервировано | <b>1</b>       |
| <b>ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ</b> |               |             |   |                |
|                             | <b>4</b>      | <b>R</b>    | <b>Чтение параметров КУМ</b><br><br>Структура   |                |
|                             | <b>5</b>      | <b>W</b>    | <b>Запись установленных параметров в память КУМ (SAVE USER SETTINGS)</b>  | <b>1</b>       |

Подпись и дата

Инв. N дубл.

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

|  |           |          |  |          |
|--|-----------|----------|--|----------|
|  |           |          | Запись значения 1 в регистр вызывает функцию<br>(тип unsigned char)  |          |
|  | <b>6</b>  | <b>W</b> | <b>Применить заводские параметры КУМ</b><br>(RECALL FACTORY SETTINGS)<br><br>Запись значения 1 в регистр вызывает функцию<br>(тип unsigned char)                             | <b>1</b> |
|  | <b>7</b>  | <b>W</b> | <b>Рестарт</b><br>(RESTART THE DEVICE)<br><br>Запись значения 1 в регистр вызывает функцию<br>(тип unsigned char)  | <b>1</b> |
|  | <b>8</b>  | <b>W</b> | <b>Очистка журнала событий КУМ</b><br>(CLEAR HISTORY MONITOR)<br><br>Запись значения 1 в регистр вызывает функцию<br>(тип unsigned char)                                     | <b>1</b> |
|  | <b>9</b>  | <b>W</b> | <b>Применить пользовательские параметры КУМ</b><br>(RECALL USER SETTINGS)<br><br>Запись значения 1 в регистр вызывает функцию<br>(тип unsigned char)                         | <b>1</b> |
|  | <b>10</b> | <b>W</b> | <b>Выбор активного УМ</b><br>(SELECT ACTIVE PAM)<br>0 – выбор активным УМ-А<br>1 – выбор активным УМ-В<br>(тип unsigned char)  | <b>1</b> |
|  | <b>11</b> | <b>W</b> | <b>Режим выбора активного УМ</b><br>(SET SELECTION MODE)<br>0 – автоматический выбор активного УМ блоком КУМ<br>1 – выбор активного пользователем<br><br>(тип unsigned char) | <b>1</b> |
|  | <b>12</b> | <b>W</b> | <b>Переключение РЧ-выхода УМ</b><br>(SELECTING DUMMY LOAD / ANTENNA)<br>0 – выход подключен к антенне<br>1 – выход подключен к нагрузке<br>(тип unsigned char)               | <b>1</b> |
|  | <b>13</b> | <b>W</b> | <b>Выбор предпочтительного УМ</b><br>(SELECT PREFERRED PAM)<br>0 – предпочтительный УМ-А<br>1 – предпочтительный УМ-В<br><br>(тип unsigned char)                             | <b>1</b> |
|  | <b>14</b> | <b>W</b> | <b>Установка аттенюатора УМ</b><br>(SETTING PAMS ATTENUATION)<br>От 0 до 20 дБ с шагом 0.1 дБ<br>Задается целым значением от 0 до 200<br><br>(тип unsigned char)             | <b>1</b> |
|  | <b>15</b> | <b>W</b> | <b>Установка порога контроля уровня вых. мощности УМ</b>   | <b>2</b> |

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

|  |    |   |  |    |
|--|----|---|--|----|
|  |    |   | (SETTING PAMS ALC LEVEL)<br>От 33 до 53.5 дБм с шагом 0.5 дБ<br>Задается целым значением от 330 до 535 с шагом 5<br><br>(тип unsigned short)   |    |
|  | 16 | W | <b>Вкл/Откл контроля уровня вых. мощности УМ</b><br>(SETTING PAMS ALC ON-OFF)<br>0 – ALC Off<br>1 – ALC On<br><br>(тип unsigned char)  | 1  |
|  | 17 | W | <b>Вкл/Откл активного УМ пользователем</b><br>(SWITCHING ACTIVE PAM RF BY USER (ON/OFF))<br>0 – RF power is switched OFF<br>1 – RF power is switched ON<br><br>(тип unsigned char)   | 1  |
|  | 18 | R | <b>Зарезервировано</b><br><b>Запрос идентификатора КУМ</b><br>(ASKING IDENTIFICATION FIELD OF THE UNIT)<br><br>(тип unsigned char)   | 1  |
|  | 19 | R | <b>Чтение параметров УМ-А</b><br><br><b>Байт 1 – общий статус УМ</b><br>(тип unsigned char)<br><br>Бит 0 – Выходная РЧ-мощность<br>0 – откл<br>1 – вкл<br>Бит 1 – Предупреждение по параметрам<br>0 – нет предупреждения<br>1 – предупреждение<br>Бит 2 – Аварии, фиксируемые в журнале аварий<br>0 – нет аварий в журнале<br>1 – есть аварии<br>Бит 3 – Состояние вентилятора<br>0 – откл<br>1 – вкл<br>Бит 4 – Отключение РЧ-мощности по перегреву<br>0 – нет отключения<br>1 – отключена<br><br>Бит 5 – Режим самотестирования<br>0 – активен<br>1 – не активен<br>Бит 6 – Бит ручного управления вентилятором<br>1 –вкл всегда, по умолчанию<br><br>Бит 7 – Текущие аварии мониторинга<br>0 – не зафиксированы<br>1 – имеются аварии<br><br><b>Байт 2 – аварии УМ</b><br>(тип unsigned char) | 60 |

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



Бит 0 – Авария по превышению температуры УМ  
0-нет аварии  
1-есть авария

Бит 1 – Авария по превышению отраженной мощности  
0-нет аварии  
1-есть авария

Бит 2 – Авария по напряжению 9в  
0-нет аварии  
1-есть авария

Бит 3 – Авария по напряжению 30в  
0-нет аварии  
1-есть авария

Бит 4 – Авария по перегрузке  
0-нет аварии  
1-есть авария

Бит 5-7 – зарезервировано

**Байт 3 – аварии2 УМ**  
(тип unsigned char)

Бит 0 – Авария по току от источника 9в  
0-нет аварии  
1-есть авария

Бит 1 – Авария по току драйверов УМ  
0-нет аварии  
1-есть авария

Бит 2 – Авария по току оконечных транзисторов УМ  
плеча1  
0-нет аварии  
1-есть авария

Бит 3 – Авария по току вентилятора  
0-нет аварии  
1-есть авария

Бит 4 – Авария по току оконечных транзисторов УМ  
плеча2  
0-нет аварии  
1-есть авария

Бит 5-7 – зарезервировано

**Байт 4 – предупреждения УМ**  
(тип unsigned char)

Бит 0 – Предупреждение по превышению  
температуры УМ  
0-нет предупреждения  
1-есть предупреждение

Бит 1 – Предупреждение по превышению отраженной  
мощности  
0-нет предупреждения  
1-есть предупреждение

Бит 2 – Предупреждение по напряжению 9в  
0-нет предупреждения  
1-есть предупреждение

Бит 3 – Предупреждение по напряжению 30в  
0-нет предупреждения

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

1-есть предупреждение  
Бит 4-7 – зарезервировано

**Байт 5 – предупреждения2 УМ**  
(тип unsigned char)

Бит 0 – Предупреждение по току от источника 9в  
0-нет предупреждения  
1-есть предупреждение  
Бит 1 – Предупреждение по току драйверов УМ  
0-нет предупреждения  
1-есть предупреждение  
Бит 2 – Предупреждение по току оконечных транзисторов УМ плеча1  
0-нет предупреждения  
1-есть предупреждение  
Бит 3 – Предупреждение по току оконечных транзисторов УМ плеча2  
0-нет предупреждения  
1-есть предупреждение  
Бит 4-7 – зарезервировано

**Байт 6 – журнал аварий УМ**  
(тип unsigned char)

Бит 0 – Авария по превышению температуры УМ  
0-нет аварии в журнале  
1-есть авария в журнале  
Бит 1 – Авария по превышению отраженной мощности  
0-нет аварии в журнале  
1-есть авария в журнале  
Бит 2 – Авария по напряжению 9в  
0-нет аварии в журнале  
1-есть авария в журнале  
Бит 3 – Авария по напряжению 30в  
0-нет аварии в журнале  
1-есть авария в журнале  
Бит 4 – Авария по перегрузке  
0-нет аварии в журнале  
1-есть авария в журнале  
Бит 5-7 – зарезервировано

**Байт 7 – журнал аварии 2 УМ**  
(тип unsigned char)

Бит 0 – Авария по току от источника 9в  
0-нет аварии в журнале  
1-есть авария в журнале  
Бит 1 – Авария по току драйверов УМ  
0-нет аварии в журнале  
1-есть авария в журнале  
Бит 2 – Авария по току оконечных транзисторов УМ плеча1  
0-нет аварии в журнале  
1-есть авария в журнале  
Бит 3 – Авария по току вентилятора

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

0-нет аварии в журнале  
 1-есть авария в журнале  
 Бит 4 – Авария по току оконечных транзисторов УМ  
 плеча2  
 0-нет аварии в журнале  
 1-есть авария в журнале  
 Бит 4-7 – зарезервировано

**Байты №8-11**  
 Напряжение 9в, В  
 (float 4 байта)

**Байты №12-15**  
 Напряжение 30в, В  
 (float 4 байта)

**Байты №16-19**  
 Ток от 9в, амперы  
 (float 4 байта)

**Байты №20-23**  
 Ток от 30в, амперы  
 (float 4 байта)

**Байты №24-27**  
 Ток драйвера УМ, амперы  
 (float 4 байта)

**Байты №28-31**  
 Ток выходных транзисторов плеча1, А  
 (float 4 байта)

**Байты 32-35**  
 Температура УМ, градусы Цельсия  
 (float 4 байта)

**Байты 36-39**  
 Выходная РЧ-мощность на выходе УМ, дБм  
 (float 4 байта)

**Байты 40-43**  
 Отраженная РЧ-мощность на выходе УМ, дБм  
 (float 4 байта)

**Байты 44-47**  
 Ток вентилятора, амперы  
 (float 4 байта)

**Байты 48-51**  
 Уровень автоматического контроля выходной  
 мощности (ALC), установленный в УМ, дБм  
 (float 4 байта)

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

|  |    |   |   |    |
|--|----|---|---|----|
|  |    |   | <p><b>Байты 52-55</b><br/>Значение аттенюатора, установленное в УМ, дБ<br/>(float 4 байта)</p> <p><b>Байт 56</b><br/>(тип unsigned char)</p> <p>Бит 0 – Отключение РЧ-мощности пользователем<br/>0-не отключена<br/>1-отключена</p> <p>Бит 1 – ALC – функция контроля уровня выходной мощности УМ<br/>0-выключена<br/>1-включена</p> <p>Бит 2 – Режим резервирования<br/>0-отключен<br/>1-включен</p> <p>Бит 3-7 – зарезервировано</p> <p><b>Байты 57-60</b><br/>Ток оконечных транзисторов плеча2 УМ, амперы<br/>(float 4 байта)</p> |    |
|  | 20 | R | <p><b>Чтение параметров УМ-В</b></p> <p><b>Структура, аналогичная регистру R19</b></p>  | 60 |
|  | 21 | W | <p><b>Установка аттенюатора УМ-А</b><br/>От 0 до 20 дБ с шагом 0.1 дБ<br/>Задается целым значением от 0 до 200 с шагом 1</p> <p>(тип unsigned char)</p>   | 2  |
|  | 22 | W | <p><b>Установка порога контроля уровня вых. мощности УМ-А</b><br/>(SETTING PAMS ALC LEVEL)<br/>От 33 до 53.5 дБм с шагом 0.5 дБ<br/>Задается целым значением от 330 до 535 с шагом 5</p> <p>(тип unsigned short)</p>  | 2  |
|  | 23 | W | <p><b>Вкл/Откл контроля уровня вых. мощности УМ-А</b><br/>(SETTING PAMS ALC ON-OFF)<br/>0 – ALC Off<br/>1 – ALC On</p> <p>(тип unsigned char)</p>   | 1  |
|  | 24 | W | <p><b>Вкл/Откл УМ-А пользователем</b><br/>(SWITCHING PAM RF BY USER (ON/OFF))<br/>0 – RF power is switched OFF<br/>1 – RF power is switched ON</p> <p>(тип unsigned char)</p>   | 1  |
|  | 25 | W | <p><b>Запись установленных параметров в память УМ-А</b><br/>(SAVE USER SETTINGS)</p> <p>Запись значения 1 в регистр вызывает функцию</p>  | 1  |

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

|  |    |   |  |   |
|--|----|---|--|---|
|  |    |   | (тип unsigned char)  |   |
|  | 26 | W | <b>Применить пользовательские параметры УМ-А</b><br>(RECALL USER SETTINGS)<br><br>Запись значения 1 в регистр вызывает функцию<br><br>(тип unsigned char)  | 1 |
|  | 27 | W | <b>Применить заводские параметры УМ-А</b><br>(RECALL FACTORY SETTINGS)<br><br>Запись значения 1 в регистр вызывает функцию<br><br>(тип unsigned char)  | 1 |
|  | 28 | W | <b>Рестарт УМ-А</b><br>(RESTART THE DEVICE)<br><br>Запись значения 1 в регистр вызывает функцию<br><br>(тип unsigned char)   | 1 |
|  | 29 | W | <b>Очистка журнала событий УМ-А</b><br>(CLEAR HISTORY MONITOR)<br><br>Запись значения 1 в регистр вызывает функцию<br><br>(тип unsigned char)  | 1 |
|  | 30 | W | <b>Установка аттенюатора УМ-В</b><br>От 0 до 20 дБ с шагом 0.1 дБ<br>Задается целым значением от 0 до 200 с шагом 1<br><br>(тип unsigned char)   | 2 |
|  | 31 | W | <b>Установка порога контроля уровня вых. мощности УМ-В</b><br>(SETTING PAMS ALC LEVEL)<br>От 33 до 53.5 дБм с шагом 0.5 дБ<br>Задается целым значением от 330 до 535 с шагом 5<br><br>(тип unsigned short) | 2 |
|  | 32 | W | <b>Вкл/Откл контроля уровня вых. мощности УМ-В</b><br>(SETTING PAMS ALC ON-OFF)<br>0 – ALC Off<br>1 – ALC On<br><br>(тип unsigned char)  | 1 |
|  | 33 | W | <b>Вкл/Откл УМ-В пользователем</b><br>(SWITCHING PAM RF BY USER (ON/OFF))<br>0 – RF power is switched OFF<br>1 – RF power is switched ON<br><br>(тип unsigned char)  | 1 |
|  | 34 | W | <b>Запись установленных параметров в память УМ-В</b><br>(SAVE USER SETTINGS)<br><br>Запись значения 1 в регистр вызывает функцию<br><br>(тип unsigned char)  | 1 |
|  | 35 | W | <b>Применить пользовательские параметры УМ-В</b>   | 1 |

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

|  |    |   |   |    |
|--|----|---|---|----|
|  |    |   | (RECALL USER SETTINGS)<br>Запись значения 1 в регистр вызывает функцию<br>(тип unsigned char)   |    |
|  | 36 | W | <b>Применить заводские параметры УМ-В</b><br>(RECALL FACTORY SETTINGS)<br>Запись значения 1 в регистр вызывает функцию<br>(тип unsigned char)   | 1  |
|  | 37 | W | <b>Рестарт УМ-В</b><br>(RESTART THE DEVICE)<br>Запись значения 1 в регистр вызывает функцию<br>(тип unsigned char)  | 1  |
|  | 38 | W | <b>Очистка журнала событий УМ-В</b><br>(CLEAR HISTORY MONITOR)<br>Запись значения 1 в регистр вызывает функцию<br>(тип unsigned char)   | 1  |
|  | 39 | R | <b>Чтение параметров КУМ</b><br><br><b>Байт 1 – общий статус БКРУМ</b><br>(тип unsigned char)<br><br>Бит 0 – Флаг суммарной аварии<br>0 – нет аварии<br>1 – авария<br>Бит 1 – Авария Flash-памяти<br>Бит 2 – Невалидный пользовательский ключ<br>Бит 3-7 –зарезервировано<br><br><b>Байт 2</b><br>(тип unsigned char)<br><br>Бит 0 – Соединение с УМ-А<br>0-нет соединения<br>1-есть соединение<br>Бит 1 – Соединение с УМ-В<br>0-нет соединения<br>1-есть соединение<br>Бит 2 – Обмен с УМ-А<br>0-нет обмена<br>1-есть обмен<br>Бит 3 – Обмен с УМ-В<br>0-нет обмена<br>1-есть обмен<br>Бит 4 – Переключатель РЧ-выхода<br>0- подключен к УМ-А<br>1- подключен к УМ-В<br>Бит 5 – Активный УМ, выбранный контроллером КУМ<br>0- УМ-А<br>1- УМ-В | 54 |

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

Бит 6 – Состояние вентиляторов охлаждения  
 0-выключены  
 1- включены

Бит 7 – Ручное управление вентиляторами  
 0-выключены  
 1- включены

**Байт 3**  
 (тип unsigned char)

Бит 0 – Авария КУМ по температуре нагрузки  
 0-нет аварии  
 1-есть авария

Бит 1 – Авария по температуре КУМ  
 0-нет аварии  
 1-есть авария

Бит 2 – Авария по напряжению питания КУМ  
 0-нет аварии  
 1-есть авария

Бит 3 – Авария по напряжению питания +5в КУМ  
 0-нет аварии  
 1-есть авария

Бит 4 – Авария по току вентилятора КУМ  
 0-нет аварии  
 1-есть авария

Бит 5 – Авария по току потребления КУМ  
 0-нет аварии  
 1-есть авария

Бит 6-7 – зарезервировано

**Байт 4**  
 (тип unsigned char)

Бит 0 – Предупреждение по питанию КУМ  
 0-нет предупреждения  
 1-есть предупреждение

Бит 1 – Предупреждение по питанию +5в КУМ  
 0-нет предупреждения  
 1-есть предупреждение

Бит 2 – Предупреждение по току потребления КУМ  
 0-нет предупреждения  
 1-есть предупреждение

Бит 3-7 – зарезервировано

**Байт 5**  
 (тип unsigned char)

Бит 0 – Журнал Авария КУМ по температуре нагрузки  
 0-нет записи аварии  
 1-есть записи авария

Бит 1 – Журнал Авария по температуре КУМ  
 0-нет записи аварии  
 1-есть записи авария

Бит 2 – Журнал Авария по напряжению питания КУМ  
 0-нет записи аварии

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

1-есть записи авария  
 Бит 3 – Журнал Авария по напряжению питания +5в КУМ  
 0-нет записи аварии  
 1-есть записи авария  
 Бит 4 – Журнал Авария по току вентилятора КУМ  
 0-нет записи аварии  
 1-есть записи авария  
 Бит 5 – Журнал Авария по току потребления КУМ  
 0-нет записи аварии  
 1-есть записи авария  
 Бит 6-7 – зарезервировано

**Байт 6**

(тип unsigned char)

Бит 0 – Общее предупреждение КУМ  
 0-нет предупреждения  
 1-есть предупреждение  
 Бит 1 - Общая Авария КУМ  
 0-нет аварии  
 1-есть авария  
 Бит 3-7 – зарезервировано

**Байты 7-10**

Напряжение питания КУМ, В  
 (float 4 байта)

**Байты 11-14**

Напряжение питания +5в КУМ, В  
 (float 4 байта)

**Байты 15-18**

Температура КУМ, градусы Цельсия  
 (float 4 байта)

**Байт 19**

(тип unsigned char)

Бит 0 – Предпочтительный УМ для выбора  
 0-УМ-А  
 1-УМ-В  
 Бит 1 – Подключение РЧ-выхода КУМ  
 0-к антенне  
 1-к нагрузке  
 Бит 2 – Активный УМ  
 0-УМ-А  
 1-УМ-В  
 Бит 3 – Режим переключения РЧ-выхода  
 0-автоматически  
 1-ручной  
 Бит 4-7 – зарезервировано

**Байт 20 состояние УМ-А**

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



(тип unsigned char)

- Бит 0 – Состояние РЧ-выхода  
0-отключен  
1-включен
- Бит 1 – Внешнее управление РЧ-выходом  
0-отключен по команде пользователя  
1- включен по команде пользователя
- Бит 2 – Предупреждение по УМ-А  
0-нет предупреждения  
1-есть предупреждение
- Бит 3 – Авария по УМ-А  
0-нет аварии  
1-есть авария
- Бит 4 – Состояние вентилятора УМ-А  
0-откл  
1-вкл
- Бит 5 – Внешний сигнал MUTE  
0-РЧ-выход отключен внеш.сигналом Mute  
1- РЧ-выход подключен
- Бит 6 – Состояние РЧ-выхода по датчику перегрева  
0-РЧ-выход подключен  
1- РЧ-выход отключен по датчику перегрева
- Бит 7 – зарезервировано

**Байт 21 состояние УМ-В**

(тип unsigned char)

- Бит 0 – Состояние РЧ-выхода  
0-отключен  
1-включен
- Бит 1 – Внешнее управление РЧ-выходом  
0-отключен по команде пользователя  
1- включен по команде пользователя
- Бит 2 – Предупреждение по УМ-В  
0-нет предупреждения  
1-есть предупреждение
- Бит 3 – Авария по УМ-В  
0-нет аварии  
1-есть авария
- Бит 4 – Состояние вентилятора УМ-В  
0-откл  
1-вкл
- Бит 5 – Внешний сигнал MUTE  
0-РЧ-выход отключен внеш.сигналом Mute  
1- РЧ-выход подключен
- Бит 6 – Состояние РЧ-выхода по датчику перегрева  
0-РЧ-выход подключен  
1- РЧ-выход отключен по датчику перегрева
- Бит 7 – зарезервировано

**Байты 22-25**

Порог по ALC (автоматический контроль выходной мощности), дБм

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

(float 4 байта)

**Байты 26-29**

Значение аттенюатора, дБ

(float 4 байта)

**Байт 30**

(тип unsigned char)

Бит 0 – отключение РЧ-выхода КУМ по команде пользователя

0-отключен

1-включен

Бит 1 – Режим ALC

0-отключен

1- включен

Бит 2 – Режим резервирования

0- автономный

1-резервирование

Бит 3-7 – зарезервировано

**Байты 31-34**

Выходная мощность, дБм

(float 4 байта)

**Байты 35-38**

Отраженная мощность, дБм

(float 4 байта)

**Байт 39**

(тип unsigned char)

Бит 0 – Авария активного УМ по температуре нагрузки

0-нет аварии

1-есть авария

Бит 1 – Авария активного УМ по отраженной мощности

0-нет аварии

1-есть авария

Бит 2 – Авария активного УМ по напряжению +9в

0-нет аварии

1-есть авария

Бит 3 – Авария активного УМ по напряжению питания +30в

0-нет аварии

1-есть авария

Бит 4 – Авария активного УМ по перегрузке ВЧ-мощностью

0-нет аварии

1-есть авария

Бит 5-7 – зарезервировано

**Байт 40**

(тип unsigned char)

Бит 0 – Авария активного УМ по току источника 9в

0-нет аварии

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

1-есть авария  
 Бит 1 – Авария активного УМ по ВЧ-драйверу  
 0-нет аварии  
 1-есть авария  
 Бит 2 – Авария активного УМ по оконечным транзисторам плеча1  
 0-нет аварии  
 1-есть авария  
 Бит 3 – Авария активного УМ по току вентилятора  
 0-нет аварии  
 1-есть авария  
 Бит 4 – Авария активного УМ по оконечным транзисторам плеча2  
 0-нет аварии  
 1-есть авария  
 Бит 5-7 – зарезервировано

**Байт 41**  
 (тип unsigned char)  
 Бит 0 – Предупреждение активного УМ по температуре  
 0-нет предупреждения  
 1-есть предупреждение  
 Бит 1 – Предупреждение активного УМ по отраженной мощности  
 0-нет предупреждения  
 1-есть предупреждение  
 Бит 2 – Предупреждение активного УМ по напряжению +9в  
 0-нет предупреждения  
 1-есть предупреждение  
 Бит 3 – Предупреждение активного УМ по напряжению +30в  
 0-нет предупреждения  
 1-есть предупреждение  
 Бит 4-7 – зарезервировано

**Байт 42**  
 (тип unsigned char)  
 Бит 0 – Предупреждение активного УМ по току источника +9в  
 0-нет предупреждения  
 1-есть предупреждение  
 Бит 1 – Предупреждение активного УМ по току ВЧ-драйвера  
 0-нет предупреждения  
 1-есть предупреждение  
 Бит 2 – Предупреждение активного УМ по оконечным транзисторам плеча1  
 0-нет предупреждения  
 1-есть предупреждение  
 Бит 3 – Предупреждение активного УМ по оконечным транзисторам плеча2  
 0-нет предупреждения  
 1-есть предупреждение  
 Бит 4-7 – зарезервировано

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

|  |                                  |            |  |           |
|--|----------------------------------|------------|--|-----------|
|  |                                  |            | <b>Байты 43-46</b><br>Ток вентилятора, А<br>(float 4 байта)<br><br><b>Байты 47-50</b><br>Температура нагрузки, градусы Цельсия<br>(float 4 байта)<br><br><b>Байты 51-54</b><br>Ток потребления, А<br>(float 4 байта)                                     |           |
|  | <b>40-43</b>                     | <b>R/W</b> | <b>Зарезервировано</b>   | <b>-</b>  |
|  | <b>43</b>                        | <b>R/W</b> | <b>Байт 0</b><br>Скорость по UART в канале управления M&C<br>БКРУМ, бит/сек<br><br>1 - 9600<br>2 - 19200<br>3 - 38400<br>4 - 57600<br>5 - 115200<br>6 - 230400<br>7 - 460800<br>8 - 500000<br>9 - 576000<br>10 – 921600<br><br>Тип unsigned char (0-255) | <b>1</b>  |
|  | <b>44-62</b>                     | <b>R/W</b> | <b>Зарезервировано</b>   | <b>-</b>  |
|  | <b>63</b>                        | <b>R/W</b> | <b>Адрес БКРУМ</b><br>Допустимые значения адреса 0x01-0xFF.<br>Адрес 0xFF является циркулярным.<br>Адрес 0 является запрещенным для БКРУМ<br><br>Тип unsigned char (0-255)   | <b>1</b>  |
|  | <b>64</b><br>...<br><b>65530</b> | <b>...</b> | <b>Зарезервировано</b>   |           |
|  | <b>65530</b>                     | <b>W</b>   | Выставить параметры по умолчанию<br>(запись 1 приводит к активации заводских настроек)<br><br>Тип unsigned char (0-255)  | <b>1</b>  |
|  | <b>65531</b>                     | <b>R</b>   | Версия ПО<br><br>Тип string[48]  | <b>48</b> |

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

|  |              |            |  |          |
|--|--------------|------------|--|----------|
|  | <b>65532</b> | <b>R</b>   | ID-номер контроллера<br>Тип unsigned long  | <b>4</b> |
|  | <b>65533</b> | <b>R</b>   | Признак валидности пользовательского ключа<br>0-валиден<br>1-невалиден<br>Тип unsigned char                    | <b>1</b> |
|  | <b>65534</b> | <b>R/W</b> | Пользовательский ключ<br>0XXXXXXXXX<br>Тип unsigned long   | <b>4</b> |
|  | <b>65535</b> | <b>R/W</b> | Регистр перезагрузки БКРУМ<br>(запись в этот регистр вызывает перезагрузку БКРУМ)<br>Тип unsigned char (0-255) | <b>1</b> |

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;
    }//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;

```

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