

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН


ТИШЖ.436311.036 РЭ-ЛУ

## БЛОК ПИТАНИЯ МШУ И 10 МГЦ ПЯТИКАНАЛЬНЫЙ

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.436311.036 РЭ

| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Индв. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
|              |              |              |               |              |

| Перв. примен.   |  | Справ. №   |  | Подп. и дата |  | Инв. № дубл. |  | Взаим. инв. №   |  | Подп. и дата   |  | Инв. № подл. |  |      |  |        |  |
|---|--|------------|--|--------------|--|--------------|--|---|--|--|--|--------------|--|------|--|--------|--|
| ТИШЖ.436311.036   |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| <b>Содержание</b>   |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| Введение 3  |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 1 Описание и работа 4   |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 1.1 Описание и работа блока питания и коммутации 4  |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 1.1.1 Назначение 4  |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 1.1.2 Технические характеристики 4  |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 1.1.3 Состав изделия 5  |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 1.1.4 Устройство и работа изделия 6   |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 1.2 Маркировка и пломбирование 9  |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 1.3 Упаковка 10   |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 2 Использование по назначению 11  |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 2.1 Подготовка изделия к использованию 11   |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 2.1.1 Меры безопасности 11  |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 2.1.2 Порядок монтажа и демонтажа 11  |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 2.1.3 Порядок проверки готовности изделия к использованию 12                              |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 2.2 Проверка работоспособности изделия 12   |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 2.3 Использование изделия 17  |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 2.4 Возможные аварии и неисправности 17   |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 2.5 Действия в экстремальных условиях 18  |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 3 Техническое обслуживание 20   |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 3.1 Общие указания 20   |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 3.3 Порядок проведения технического обслуживания 21                                       |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 4 Текущий ремонт изделия 25   |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 5 Хранение 26   |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| 6 Транспортирование 27  |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| Приложение А Протокол обмена данными между блоком питания МШУ и устройством управления 28 |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| Перечень принятых сокращений 40   |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| Ссылочные документы 41  |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| <b>ТИШЖ.436311.036 РЭ</b>   |  |            |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| Изм.  |  | Лист       |  | № докум.     |  | Подпись      |  | Дата  |  | <b>Блок питания МШУ и 10 МГц</b><br>пятиканальный<br>Руководство по эксплуатации |  |              |  |      |  |        |  |
| Разраб.   |  | Колесников |  |              |  | 28.04.2017   |  | Лит.  |  |  |  |              |  | Лист |  | Листов |  |
| Пров.   |  | Косач      |  |              |  | 28.04.2017   |  |   |  |  |  |              |  | 2    |  | 42     |  |
| Т.контр.  |  |            |  |              |  |              |  |  |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| Н.Контр.  |  | Никоноров  |  |              |  | 28.04.2017   |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |
| Утв.  |  | -          |  |              |  |              |  |   |  |  |  |              |  |      |  |        |  |

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) ТИШЖ.436311.036 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации блока питания (БП) маломощного усилителя (МШУ) и 10 МГц пятиканального (в дальнейшем по тексту БП МШУ и 10 МГц) производства ООО «Технологии Радиосвязи» [1]. РЭ описывает порядок хранения, монтажа, эксплуатации, технического обслуживания, использования встроенной системы диагностики неисправностей и содержит сведения о конструкции, основных характеристиках, условиях работы, указания по соблюдению мер безопасности, а также основные правила, методы и приемы работы, необходимые для использования изделия по назначению.

Производитель оставляет за собой право на изменения конструкции изделия без предварительного уведомления пользователей. При этом все вносимые изменения будут отражены в новом издании данного руководства.

Перед использованием БП МШУ и 10 МГц внимательно прочитайте настоящее РЭ. Строго соблюдайте требования техники безопасности. Помните, что неправильное обращение с изделием может вызвать не только повреждение материального имущества, но и вызвать тяжелые травмы и телесные повреждения персонала с серьезными последствиями в зависимости от конкретных условий и нарушений.

Невыполнение требований к условиям транспортирования, хранения, размещения, монтажа и эксплуатации изделия может привести к его повреждению и утрате гарантии на бесплатный ремонт.

Обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и другие документы согласно списку ссылочных документов, приведенному в конце настоящего РЭ, а также сдать зачет по электробезопасности с квалификацией не ниже группы III (напряжение до 1000 В) согласно Правилам техники безопасности (ПТБ). Проведение инструктажей по правилам техники безопасности должно оформляться в специальном журнале эксплуатирующего подразделения.

БП МШУ и 10 МГц не имеет источников СВЧ излучений и вредных примесей. К опасным воздействиям при эксплуатации изделия относится сетевое напряжение ~220 В переменного тока промышленной частоты 50 Гц.

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ. Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601-2006, ГОСТ 2.610-2006 и должно постоянно находиться с изделием.

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

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|      |      |          |       |      | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 3    |

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Описание и работа блока питания МШУ четырехканального

### 1.1.1 Назначение

Блок питания МШУ и 10 МГц пятиканальный ТИШЖ.436311.036 предназначен для обеспечения МШУ постоянным напряжением 13 В или 19,5 В, выдачи тонового сигнала 22 кГц и инъекции сигнала 10 МГц по пяти каналам.

### 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные параметры блока питания МШУ и 10 МГц пятиканального представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные параметры БП МШУ и 10 МГц

| Наименование параметра, размерность                        | Номинальное значение, допуск |
|--|------------------------------|
| Диапазон рабочих частот, ГГц                               | 0,80 ... 2,15                |
| Напряжение питания МШУ, В                                  | 19,5±10% или 13±10%          |
| Ток потребления МШУ, А, не более                           | 1                            |
| Сигнал тональной частоты, кГц                              | 22                           |
| Количество каналов для МШУ                                 | 5                            |
| Тип РЧ соединителей МШУ                                    | N(f)                         |
| Тип РЧ соединителя 10 МГц                                  | BNC(f)                       |
| Волновое сопротивление, Ом                                 | 50                           |
| КСВН входа/выхода не более                                 | 1,35                         |
| Вносимые потери, дБ не более                               | 1                            |
| Коэффициент передачи 10 МГц, дБ                            | ±1                           |
| Уровень входного сигнала 10 МГц, дБм                       | от 0 до 10                   |
| Диапазон напряжения сети переменного тока 50 Гц, В         | 88 ... 264                   |
| Режим управления   | местный/дистанционный        |
| Интерфейс дистанционного контроля и управления М&С         | RS-485                       |
| Рабочая температура, °С                                    | +5 ... +40                   |
| Температура хранения, °С                                   | -50 ... +60                  |
| Относительная влажность при температуре 25 °С, не более, % | 80                           |
| Тип корпуса  | 19", 2U                      |
| Габаритные размеры (без ручек) ДхШхВ, мм                   | 423x483x88                   |
| Масса, кг, не более  | 9                            |

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

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
|      |      |          |       |      |                    | 4    |

1.1.2.2 Условия эксплуатации БП МШУ и 10 МГц:

- а) рабочая температура от 5 до 40 °С;
- б) температура хранения от -50 до + 60 °С;
- в) давление атмосферное (630–800) мм рт. ст.;
- г) относительная влажность не более 80% при температуре +25 °С;
- д) остальные параметры воздуха рабочей зоны в соответствии с ГОСТ 12.1.005-76.

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 Комплектность изделия БП МШУ и 10 МГц представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Комплектность изделия БП МШУ и 10 МГц

| Наименование изделия<br>(составной части) | Обозначение<br>конструкторского<br>документа | Кол. |
|---|--|------|
| Блок питания и коммутации                 | ТИШЖ.436311.036                              | 1    |
| Паспорт                                   | ТИШЖ.436311.036 ПС                           | 1    |
| Руководство по эксплуатации               | ТИШЖ.436311.036 РЭ                           | 1    |
| Упаковка                                  |  | 1    |

1.1.3.2 Состав изделия представлен на его функциональной схеме в п. 1.1.4.3.

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

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|      |      |          |       |      | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 5    |

## 1.1.4 Устройство и работа изделия

1.1.4.1 Внешний вид БП МШУ и 10 МГц со стороны лицевой и задней панелей представлен на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Внешний вид БП МШУ и 10 МГц со стороны лицевой и задней панелей

1.1.4.2 Соединители, расположенные на задней панели БП МШУ и 10 МГц (см. рисунок 1.1), представлены в таблице 1.2. Распайка соединителя М&С приведена в таблице 1.3.

Таблица 1.2 - Соединители, расположенные на задней панели БП МШУ и 10 МГц

| Обозначение соединителя   | Тип соединителя | Примечание                |
|---|-----------------|---------------------------|
| 220 В, 50Гц   | IEC 320 C14     | Два соединителя питания   |
| M&S   | DB-9F           | Управление                |
|  | Винт M8         | Общий заземляющий контакт |
| Вход 10 МГц   | BNC(f)          | Вход сигнала 10 МГц       |

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

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
|      |      |          |       |      |                    | 6    |

| Обозначение соединителя                            | Тип соединителя                      | Примечание  |
|--|--------------------------------------|---|
| Вход<br>МШУ 1<br>МШУ 2<br>МШУ 3<br>МШУ 4<br>МШУ 5  | N(f)<br>N(f)<br>N(f)<br>N(f)<br>N(f) | Пять каналов МШУ для питания, инъекции 10 МГц и выдачи сигнала 22 кГц |
| Выход<br>МШУ 1<br>МШУ 2<br>МШУ 3<br>МШУ 4<br>МШУ 5 | N(f)<br>N(f)<br>N(f)<br>N(f)         | Пять каналов МШУ для подключения модемного и прочего оборудования     |

Таблица 1.3 – Распайка соединителя M&C

| M&C (DB-9F) |            |
|-------------|------------|
| Контакт     | Цепь       |
| 1           | Data + (A) |
| 4           | Data - (B) |

|               |              |              |               |              |                    |      |
|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------------|------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инов. № дубл. | Подп. и дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
| Изм.          | Лист         | № докум.     | Подп.         | Дата         |                    | 7    |
|               |              |              |               |              |                    |      |

### 1.1.4.3 Функциональное описание БП МШУ и 10 МГц

1.1.4.3.1 Функциональная схема БП МШУ и 10 МГц представлена на рисунке 1.2.

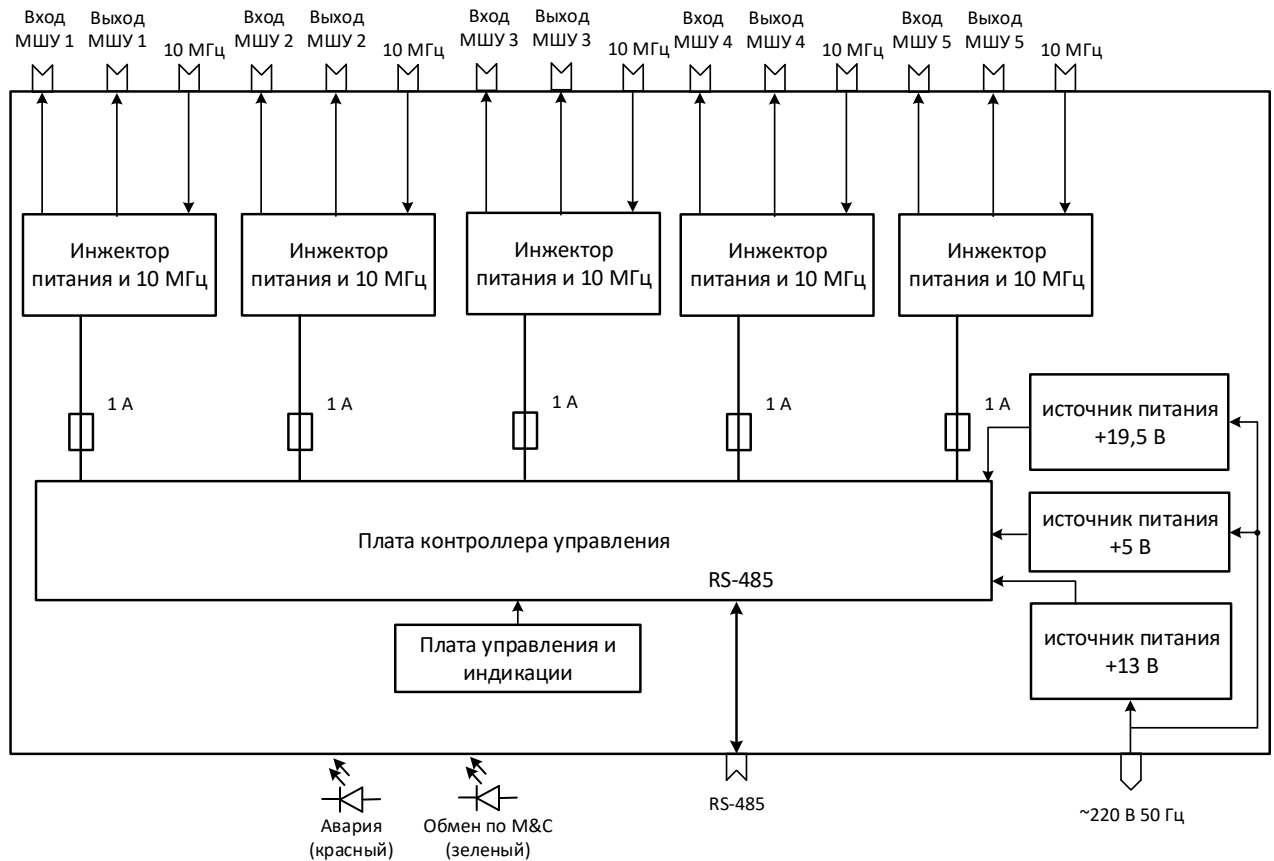


Рисунок 1.2 - Функциональная схема БП МШУ и 10 МГц

1.1.4.3.2 На функциональной схеме БП МШУ и 10 МГц и коммутации (рисунок 1.2) представлены входящие в его состав следующие основные элементы (модули):

1. Плата контроллера управления;
2. Пять инжекторов питания и 10 МГц;
3. Источник питания платы контроллера +5 В;
4. Источник питания МШУ +13 В;
5. Источник питания МШУ+19,5 В;
6. Пять плавких предохранителя на 1 А.

Кроме того, на лицевой панели корпуса БП МШУ и 10 МГц установлены следующие средства контроля и управления блоком:

- плата управления и индикации;
- светодиодные индикаторы «Авария» и «Обмен по М&С».

БП МШУ и 10 МГц обеспечивает выдачу тонового сигнала 22 кГц, напряжения 13,5 В или 19 В по заданным каналам, а так же инжекцию 10 МГц по четырем каналам одновременно.

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

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ТИШЖ.436311.036 РЭ

Лист

8



Выдача напряжений и тонового сигнала управляется платой контроллера, управляемого с передней панели блока или по каналу дистанционного контроля и управления M&C с удаленного рабочего места.

**Внимание: Значение тока потребления МШУ на одном канале не должно превышать 1 ампер.**

Питание платы контроллера БП МШУ и 10 МГц осуществляется от резервированного вторичного источника питания, напряжением + 5 В. Первичное питание осуществляется от сети переменного тока 220 В промышленной частоты 50 Гц.

Для обмена данными и конфигурирования параметров работы в изделии предусмотрен интерфейс RS-485 (соединитель DB-9F). Интерфейс является гальванически изолированным. Скорость обмена и адрес изделия устанавливаются программно.

Управление параметрами изделия может осуществляться при помощи кнопок платы управления, расположенных на передней панели БП МШУ и 10 МГц (см. рисунок 1.1). Отображение устанавливаемых параметров обеспечивается с помощью двухстрочного буквенно-цифрового жидкокристаллического индикатора (ЖКИ).

Состав контролируемых с отображением на ЖКИ и управляемых параметров изделия приведен в меню БП МШУ и 10 МГц, структура и описание которого приведены в разделе 2 (п. 2.2.2).

Обобщенный сигнал неисправности блока выведен на светодиод «Авария». При возникновении неисправности загорается светодиод красным светом. ЖКИ и светодиоды расположены на передней панели.

## 1.2 Маркировка и пломбирование

Маркирование изделия производится в соответствии с требованиями конструкторской документации.

Пломбирование изделия не предусмотрено.

При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование изделия средствами пользователя - бумажными пломбами (этикетками) или пломбировочными чашками с невысыхающей мастикой.

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

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
|      |      |          |       |      |                    | 9    |

### 1.3 Упаковка

БП МШУ и 10 МГц поставляется в штатной транспортной упаковке предприятия-изготовителя, изготовленной в соответствии с конструкторской документацией на это изделие. На упаковочной таре изделия должны быть выполнены надписи:

- адрес получателя;
- номер упаковки;
- общее количество упаковок.

|              |              |              |              |              |                    |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
|              |              |              |              |              |                    | 10   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    |      |

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка изделия к использованию

#### 2.1.1 Меры безопасности

2.1.1.1 К работе с изделием допускаются лица не моложе 18 лет, аттестованные по правилам техники электробезопасности и техники безопасности с присвоением квалификационной группы не ниже третьей, сдавшие зачет на право ведения самостоятельных работ на электроустановках напряжением до 1000 В, изучившие изделие в объеме настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.1.2 БП МШУ и 10 МГц должен быть подключен к шине заземления объекта.

#### 2.1.1.3 Обслуживающему персоналу запрещается:

- применять нештатные и неисправные измерительные приборы, не имеющие отметок об их своевременной поверке;
- устранять повреждения, осуществлять замену модулей изделия и предохранителя, а также отключать и подключать разъемы или перемещать кабели при включенном электропитании;
- касаться штырей разъемов незащищенными руками и одеждой, не приняв мер по защите от статического электричества, а также прислонять разъемы к поверхностям, опасным в отношении накопления статического электричества.

#### 2.1.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия

2.1.2.1 Распаковать блок изделия, доставленный к месту эксплуатации, и проверить его комплектность согласно разделу «Комплектность» паспорта [1], а также проверить наличие и сохранность пломб на блоке. Тщательно осмотреть блок и убедиться в отсутствии механических повреждений.

2.1.2.2 После транспортирования изделия при отрицательной температуре окружающего воздуха перед включением блока, предназначенного для размещения в помещении, необходимо выдержать его при температуре не менее 15°C и влажности не более 80% в течение не менее трех часов.

2.1.2.3 Монтаж изделия выполняется в смонтированной стойке аппаратной в следующей последовательности:

- выполнить монтаж БП МШУ и 10 МГц в стойке аппаратной согласно монтажному чертежу на стойку, в которой он должен размещаться;
- подключить БП МШУ и 10 МГц к контуру заземления;

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

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|      |      |          |       |      | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 11   |

- проложить соединительные кабели и подключить их к БП МШУ и 10 МГц в соответствии с маркировкой, выполненной на соединителях блока и кабелей;
- подключить стойку аппаратную с аппаратурой, включая БП МШУ и 10 МГц, к щиту электропитания объекта согласно рабочему проекту или иному документу, его заменяющему.

**Внимание: Разъемы при подключении кабелей к аппаратуре должны быть затянуты вручную. Во избежание повреждения разъемов запрещается использование для их затяжки инструментов!**

2.1.2.4 Демонтаж блока изделия должен выполняться в следующей последовательности:

- выключить работающий блок;
- отключить блок от сети электропитания;
- отключить от блока соединительные кабели, начиная с кабеля питания и заканчивая шиной заземления;
- демонтировать блок из стойки аппаратной и упаковать в штатную упаковку при необходимости длительного хранения (более трех месяцев).

2.1.3 Порядок проверки готовности изделия к использованию

2.1.3.1 Проверить правильность подключения сети 220 В и защитного заземления к блоку.

2.1.3.2 Подключить к соединителям блока кабели источников потребления, интерфейсный кабель M&C и кабель питания.

2.1.3.3 Установить выключатель сети 220 В на задней панели блока в положение «ВКЛ». БП МШУ и 10 МГц готов к проверке и настройке параметров.

## 2.2 Проверка работоспособности изделия

2.2.1 Проверка работоспособности изделия заключается в проверке возможности управления включением/выключением питания МШУ, тонового сигнала 22 кГц, а также параметрами блока при помощи кнопок управления, расположенных на лицевой панели, с контролем при этом информации, отображаемой на ЖКИ, и состояния светодиодной индикации на лицевой панели БП МШУ и 10 МГц.

2.2.2 Проверка работоспособности изделия

2.2.3 Проверка работы клавиатуры и средств отображения.

|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ |  |  |  | Лист |
|              |              |              |              |              |                    |  |  |  | 12   |
|              |              |              |              |              |                    |  |  |  | Изм. |

2.2.3.1 Для управления изделием используется унифицированная девятикнопочная клавиатура, расположенная на передней панели блока, изображение которой представлено на рисунке 2.1.

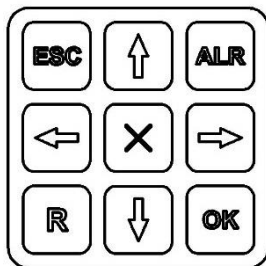


Рисунок 2.1 – Клавиатура лицевой панели изделия

2.2.3.2 Функциональное назначение кнопок клавиатуры изделия приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Функции кнопок клавиатуры

| № кнопки | Пиктограмма кнопки  | Назначение  |
|----------|---|---|
| 1, 2     |     | - перемещение по строке меню;   |
| 3, 4     |   | - выбор пункта меню;<br>- увеличение или уменьшение значения параметра при редактировании |
| 5        |    | выход из пункта меню на уровень выше  |
| 6        |    | отображение списка текущих аварий   |
| 7        |    | вход в режим редактирования значения параметров   |
| 8        |    | - вход в пункт меню;<br>- ввод измененного значения параметра                             |
| 9        |    | отмена  |

Индикация состояния и режимов работы изделия отображаются при помощи светодиодов и ЖКИ, расположенном на передней панели блока. Красный светодиод «Авария» индицирует наличие аварий блока. Зеленый светодиод «Обмен по «M&C» периодически мигает при наличии обмена изделия с удаленным устройством управления (ПЭВМ) по интерфейсу M&C RS-485.

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

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
|      |      |          |       |      |                    | 13   |

На ЖКИ отображаются состояние, рабочие параметры и параметры настройки изделия.

Меню БП МШУ и 10 МГц, отображаемое на двух строчках ЖКИ лицевой панели изделия, имеет структуру, представленную на рисунке 2.2.

Вход в меню

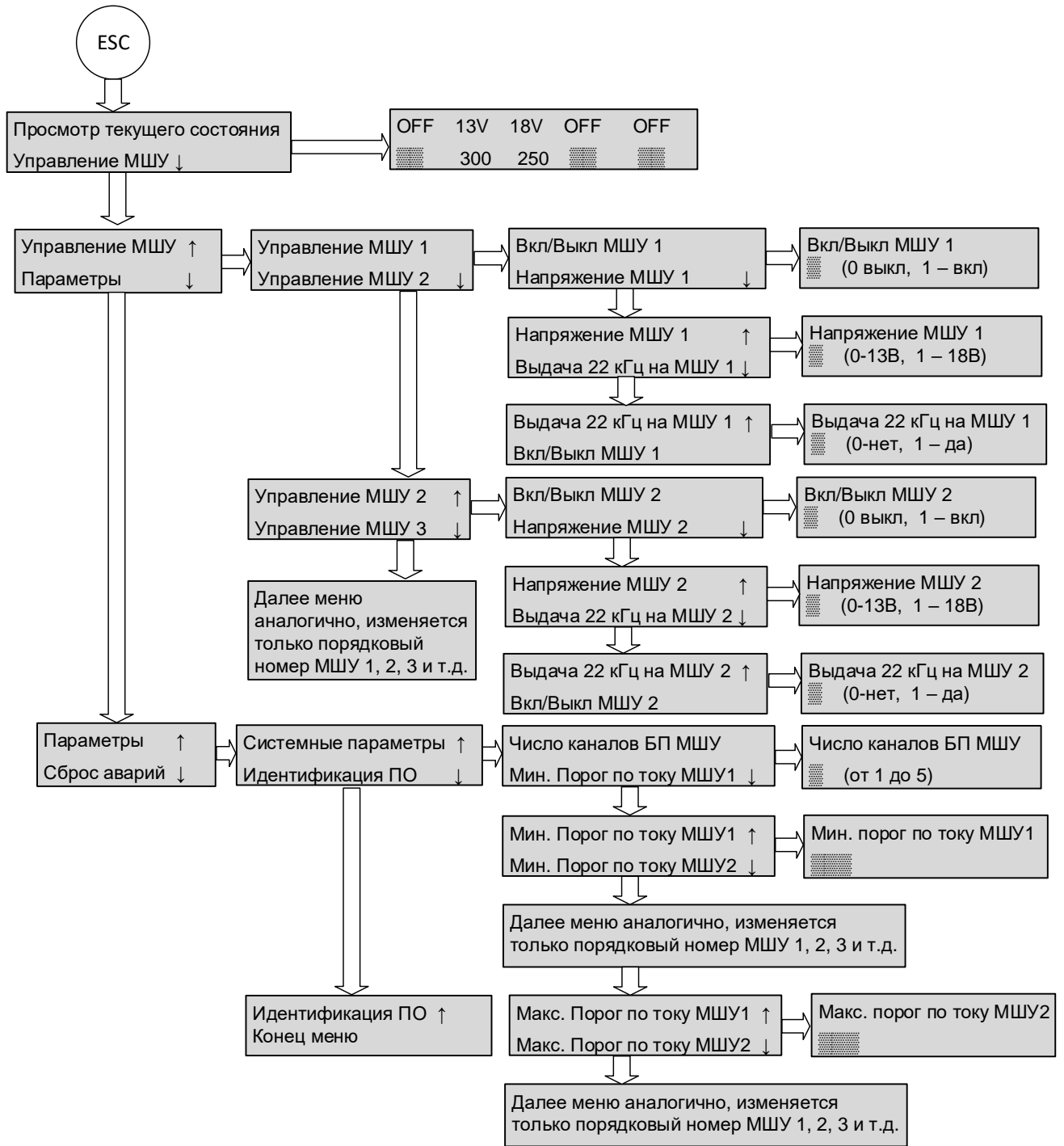


Рисунок 2.2 – Структура меню БП

Меню БП состоит из пунктов:

- «Просмотр текущего состояния»;

|              |              |              |              |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|------|
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата |
|              |              |              |              |      |
| Инд. № подл. | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |      |

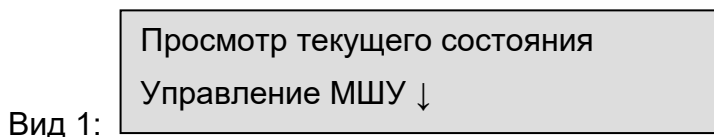
- «Управление МШУ»;
- «Параметры»;
- «Конец меню».


### 2.2.2.3.1 Пункт меню «Просмотр текущего состояния».

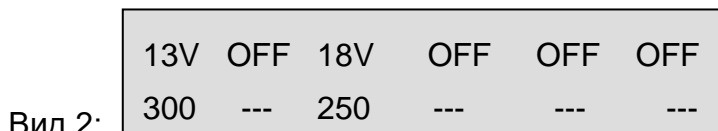
Пункт меню «Просмотр текущего состояния» является исходным окном меню, с которого начинается просмотр текущего состояния изделия и его настройка. Вход в исходное меню осуществляется нажатием на 9-ти кнопочной клавиатуре, на кнопку



(один или несколько раз в зависимости от текущего отображаемого уровня меню). Окно начального меню «Просмотр текущего состояния» имеет вид 1:



Для просмотра текущего состояния необходимо нажать кнопку  после чего открывается окно, имеющее вид 2:



Данные ЖКИ следует понимать следующим образом:

**13V** – величина напряжения (В) в канале МШУ


**18V** – величина напряжения (В) в канале МШУ;



**OFF** – Индикация о том что канал МШУ выключен;

**300** – ток в канале МШУ с напряжением 13 В;

**250** – ток в канале МШУ с напряжением 18 В;

Для просмотра списка аварий БП МШУ и 10 МГц следует нажать на лицевой

панели блока кнопку , после чего на экране появится меню со стрелками вверх и

вниз, означающих, что нажимая кнопки  и , можно листать список текущих аварий. Если аварий нет, то в списке появится надпись «Текущих аварий нет».

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

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
|      |      |          |       |      |                    | 15   |

Список возможных состояний (аварий) изделия представлен в таблице 2.2 раздела 2.4.

При настройке скорости обмена по интерфейсу M&C RS-485 на ЖКИ отображается сообщение вида:

Вид 3 

|   |
|---|
| Скорость UART MC<br>2 BaudRate=115,2 кб / с |
|---|

Допустимые скорости обмена выбираются из скоростей стандартного ряда:

- 0 – 9,6 кб /сек
- 1 – 19,2 кб /сек
- 2 – 38,4 кб /сек
- 3 – 57,6 кб /сек
- 4 – 115,2 кб /сек (скорость передачи данных по умолчанию)
- 5 - 230 кб /сек
- 6 – 460,8 кб /сек
- 7 - 500 кб /сек
- 8 - 576 кб /сек
- 9 – 921,6 кб /сек

При настройке адреса в сети RS-485 на ЖКИ отображается сообщение вида:

Вид 4 

|   |
|---|
| Адрес устройства (0-255)<br>006 (255-общий адрес) |
|---|

Допустимые адреса: 0-254. Адрес 255 является общим и предназначен для поиска изделия на шине RS-485 и его начального конфигурирования (на запрос, поступивший по общему адресу, изделие выдаст ответ, независимо от его фиксированного адреса). По умолчанию стоит 006 адрес.

### 2.2.3.3 Светодиодная индикация.

Светодиодный индикатор «АВАРИЯ» красного цвета на передней панели БП МШУ и 10 МГц индицирует наличие аварий блока.

При индикации красного светодиода «АВАРИЯ» дальнейшая эксплуатация БП МШУ и 10 МГц невозможна до устранения причины аварии.

Светодиодный индикатор «ОБМЕН ПО M&C» зеленого цвета на передней панели изделия периодически мигает во время обмена данными по интерфейсу RS-485 с удаленным устройством управления (УУ). Этот светодиод мигает только в том

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

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|      |      |          |       |      | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    |      |
|      |      |          |       |      | 16                 |      |



случае, если принятый блоком пакет корректен (имеет правильную структуру, корректный адрес, регистр и контрольную сумму).

### 2.3 Использование изделия

2.3.1 Для использования изделия по назначению необходимо подать на него напряжение сети 220 В 50 Гц, включить кнопкой «Вкл/Выкл» на задней панели блока, установив её в положение «Вкл».

#### 2.3.2 Настройка и работа изделия

После включения питания проконтролировать и установить пороговые значения тока по четырем каналам МШУ и, при необходимости, остальные параметры блока согласно п. 2.2.2.

При этом, кнопками обозначенными стрелками «вверх», «вниз» («↑», «↓» соответственно) осуществляется перемещение по возможным устанавливаемым параметрам БП МШУ и 10 МГц в обе стороны.

### 2.4 Возможные аварии и неисправности

2.4.1 Свечение красного светодиода «Авария» в рабочем режиме свидетельствует о наличии неисправностей изделия, отображаемых в окне меню «Список текущих аварий», вход в которое осуществляется через нажатие кнопки



. После нажатия на кнопку на ЖКИ появится меню отображения списка аварий, просмотр которого осуществляется нажатиями стрелок вверх и вниз. Если аварий нет, то в списке появится надпись «Текущих аварий нет».

Перечень основных возможных неисправностей БП МШУ и 10 МГц и способы их устранения приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Перечень основных возможных неисправностей БП МШУ и 10 МГц и способы их устранения

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина                        | Способ устранения  |
|--|--|--|
| 1. Нет свечения индикаторов при включении питания БП МШУ и 10 МГц        | 1.1 Отсутствует напряжение ~220 В, 50 Гц | Проверить наличие напряжения в сети электропитания           |
|  | 1.2 Неисправен или не подстыкован ка-    | Проверить и подстыковать соединитель сетевого кабеля к блоку |

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

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
|      |      |          |       |      |                    | 17   |



руководствоваться инструкцией о порядке действий обслуживающего персонала, действующей в эксплуатирующей организации.

2.5.2 Для тушения горящего блока применять системы газового пожаротушения на основе огнегасящего средства Хладон 114В ГОСТ 15899-93, углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009-83, асбестовые покрывала.

2.5.3 Категорически запрещается использовать для тушения химические пенные огнетушители, воду и песок.

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

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|      |      |          |       |      | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 19   |

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Общие указания

3.1.1 Главной целью технического обслуживания (ТО) изделия является обеспечение бесперебойной, надежной работы и постоянной готовности его к применению по назначению.

3.1.2 Основными задачами, решаемыми в ходе проведения ТО, являются:

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования БП МШУ и 10 МГц;
- выявление элементов (модулей и плат), находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов и узлов, работа которых при функционировании БП МШУ и 10 МГц непосредственно не проверяется.

3.1.3 На основе требований настоящего руководства и в соответствии с правилами внутреннего распорядка эксплуатирующей организации рекомендуется выпустить график проведения работ по ТО БП МШУ и 10 МГц, журналы учета проведения регламентных и ремонтных работ, а также другие технологические документы (инструкции), регламентирующие работу обслуживающего персонала.

3.1.4 Все работы при проведении ТО должны выполняться в полном объеме и в соответствии с приведенной в настоящем руководстве технологией.

3.1.5 Результаты выполнения ТО, выявленные неисправности, а также все операции, произведенные по ремонту отдельных элементов блока и устранению неисправностей, заносятся в соответствующие разделы журнала учета проведения регламентных и ремонтных работ с указанием наработки изделия на момент проведения ТО. Все неисправности и недостатки, выявленные при проведении ТО, должны быть устранены.

#### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 При проведении ТО БП МШУ и 10 МГц необходимо строго соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем руководстве в п. 2.2.1, соблюдать требования ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», ПОТ РО-45-007-96 «Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах» и указания, изложенные в документации изготовителя оборудования.

3.2.2 При проведении ТО БП МШУ и 10 МГц необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

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

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
|      |      |          |       |      |                    | 20   |

а) перед разборкой изделия, при необходимости таковой для выяснения причин возникшей неисправности, убедиться в отключении его от сети электропитания;

б) все операции, связанные с установкой переносных приборов и измерениями, должны исключать касание токоведущих частей открытыми участками тела;

в) запрещается:

- заменять съемные элементы в устройстве, находящемся под напряжением;
- пользоваться неисправным инструментом и средствами измерений;
- включать в сеть электропитания устройства, на которых сняты защитный корпус или защитные крышки.

3.2.3 Для обеспечения пожарной безопасности при проведении ТО необходимо выполнять ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

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

### 3.3 Порядок проведения технического обслуживания

3.3.1 Техническое обслуживание БП МШУ и 10 МГц предусматривает выполнение подготовленным техническим персоналом следующих видов ТО:

- ежедневное ТО (ЕТО);
- техническое обслуживание № 1 (ТО-1);
- техническое обслуживание № 2 (ТО-2).

3.3.2 ЕТО изделия предусматривает:

- проверку внешнего состояния и протирку от пыли оборудования изделия;
- проверку надежности подключения соединительных кабелей, провода заземления и кабеля питания изделия;
- проверку функционирования изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО БП МШУ и 10 МГц составляют 0,1 человек\*час.

3.3.3 Проведение ТО-1 необходимо выполнять ежемесячно независимо от интенсивности использования изделия в следующем объеме:

- проведение работ в объеме ЕТО;
- проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления БП МШУ и 10 МГц;
- проверка комплектности БП МШУ и 10 МГц.

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

ТИШЖ.436311.036 РЭ

Лист

21

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 БП МШУ и 10 МГц составляют 0,5 человек \* час.

3.3.4 Проведение ТО-2 необходимо выполнять не реже одного раза в год в следующем объеме и последовательности:

- проведение работ в объеме ТО-1;
- детальный осмотр, очистка и промывка разъемов и всего изделия с его выключением и установкой органов управления в исходное положение;
- включение и проверка работоспособности изделия согласно п. 2.2.2;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверку правильности ведения паспорта изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-2 БП МШУ и 10 МГц составляют 1 человек \* час.

3.3.5 Результаты проведения ТО-1 и ТО-2 записывают в аппаратный журнал проведения ТО изделия.

3.3.6 Перечень работ, проводимых при различных видах ТО БП МШУ и 10 МГц, приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень работ при различных видах ТО БП МШУ и 10 МГц

| Объект ТО и содержание работ         | Виды ТО |      |      | Перечень работ ТО изделия  |
|--------------------------------------|---------|------|------|--|
|                                      | ЕТО     | ТО-1 | ТО-2 |  |
| 1. Внешний осмотр блока изделия      | +       | +    | +    | 1 Проверить внешним осмотром отсутствие пыли, повреждений или трещин на деталях крепления и на блоке изделия, нарушений защитных покрытий. При наличии пыли удалить её чистой ветошью или байкой хлопчатобумажной ГОСТ 29298-92<br>2 Очистить ЖКИ и лицевую панель от пыли и грязи с применением чистящих салфеток (по мере загрязнения) |
| 2. Проверка функционирования изделия | +       | +    | +    | 1 Визуально по световой индикации на лицевой панели блока изделия убедиться в его работоспособности.<br>2 Выполнить контроль температуры в аппаратном помещении с помощью термометра из состава объекта, при её отклонении за допустимые пределы выяснить причину и отметить в аппаратном журнале  |

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

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
|      |      |          |       |      |                    | 22   |



Таблица 3.2 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия из расчёта на один год эксплуатации

| Наименование расходных материалов                      | Количество на один год |
|--|------------------------|
| Спирт этиловый технический ГОСТ 18300-87, л            | 0,1                    |
| Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м <sup>2</sup>   | 1                      |
| Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81                | 1 шт                   |
| Лента герметизирующая 19x0,75 мм EPR S/AMAL TAPE 10 м  | 1 шт.                  |
| Стяжка CV-250  | 10 шт.                 |
| Салфетки чистящие влажные в тубе (100 шт.) для экранов | 0,5 тубы               |

Вышеприведенные нормы времени на проведение ТО являются ориентировочными и подлежат уточнению в процессе эксплуатации.

|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ |  |  |  | Лист |
|              |              |              |              |              |                    |  |  |  | 24   |
|              |              |              |              |              |                    |  |  |  | Изм. |



#### 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ

4.1 Проверка технического состояния, обнаружение отказа и повреждений основаны на контроле работоспособности изделия посредством диагностических возможностей встроенного контроля БП МШУ и 10 МГц.

4.2 Поиск неисправностей, отказов и повреждений, проведение ремонтных и восстановительных работ может проводиться без прекращения функционирования изделия с лицевой панели или с устройства удаленного управления.

4.3 Ремонт неисправного блока изделия производится, как правило, на предприятии-изготовителе либо его представителями на месте эксплуатации, бесплатно в течение гарантийного срока и по специальному договору в послегарантийный период эксплуатации.

4.4 При проведении ремонтных работ на изделии необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ.

4.5 После установки исправного модуля или блока (нового или прошедшего ремонт) необходимо проверить его работоспособность в соответствии с п. 2.2.2 настоящего РЭ.

|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ |  |  |  | Лист |
|              |              |              |              |              |                    |  |  |  | 25   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    |  |  |  |      |

## 5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Хранение изделия должно осуществляться в упаковке предприятия-поставщика в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении при рекомендуемой температуре от 5 до 35 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре +25°С, при отсутствии в атмосфере пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

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

5.3 При длительном (свыше 3-х месяцев) хранении должны быть приняты меры по демонтажу, упаковке и защите изделия от механических повреждений и воздействия внешних климатических факторов согласно эксплуатационной документации.

5.4 После длительного хранения изделия (в течение одного года) должен быть проведен его монтаж, выполнена подготовка к работе и проверка работоспособности согласно п. 2.2.2 настоящего руководства. После этого изделие можно эксплуатировать или необходимо демонтировать, упаковать и отправить на дальнейшее хранение.

|              |              |              |              |              |                    |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
|              |              |              |              |              |                    | 26   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    |      |

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Транспортирование изделия должно осуществляться в штатной таре предприятия-изготовителя (поставщика) железнодорожным, речным, морским и воздушным транспортом без ограничения расстояния, а также автомобильным транспортом по шоссейным дорогам с твердым покрытием без ограничения скорости и расстояния, а по булыжным и грунтовым дорогам на расстояние не более 250 км со скоростью не более 20 км/ч при температуре от минус 50 до +50°C при относительной влажности воздуха не более 85 % при температуре 25 °С.

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

6.3 При транспортировании должна быть обеспечена защита изделия от влаги, грызунов, пыли и воздействия атмосферных осадков, прямого солнечного излучения.

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

|              |              |              |              |              |              |                    |      |          |       |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|------|----------|-------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Инв. № подл. | ТИШЖ.436311.036 РЭ |      |          |       | Лист |
|              |              |              |              |              |              | Изм.               | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

## Приложение А

### ПРОТОКОЛ ОБМЕНА данными между БП МШУ и 10 МГц и устройством управления

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 между БЛОКОМ ПИТАНИЯ МШУ (БП МШУ и 10 МГц) и устройством управления

#### 1. Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной

Организация сети: ведущий - УУ, ведомый - БП МШУ и 10 МГц.

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 БП МШУ и 10 МГц программируются. Допустимые значения адреса 0x01-0xFF.

Адрес 0xFF является циркулярным и может применяться только в пакете от УУ. Пакеты с адресом 0xFF, воспринимаются всеми БП МШУ и 10 МГц.

Адрес 0 является запрещенным для БП МШУ и 10 МГц

#### 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 отправителя. Содержит 1 байт.

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

|              |              |              |              |              |                    |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Изн. № дубл. | Подп. и дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
|              |              |              |              |              |                    | 28   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    |      |

**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<br>«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<br>«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.

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

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
|      |      |          |       |      |                    | 29   |

### 3.3. Команда на запись регистра

| Команда<br>«Запись регистра» | Номер регистра | Данные в регистр |
|------------------------------|----------------|------------------|
| 0x05                         | 0хНННН         | Data_In_Registr  |
| 1 байт                       | 2 байта        | N байт           |

Где: 0x05 – код команды на запись регистра

0хНННН – 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 регистра | Данные из регистра |
|---------------------------------------|----------------|--------------------|
| 0x06                                  | 0хНННН         | Data_from_Registr  |
| 1 байт                                | 2 байта        | N байт             |

Где: 0x06 – код команды ответ на запись регистра

0хНННН – 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 БП МШУ и 10 МГц высылает пакет со следующей структурой поля DATA

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

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|      |      |          |       |      | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 30   |

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

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ТИШЖ.436311.036 РЭ

Лист

31

## 5. Регистры БП МШУ и 10 МГц

| Номер, дес                 | При- знак | Описание регистра  | Длина, байт |
|----------------------------|-----------|--|-------------|
| <b>СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ</b> |           |  |             |
| 0                          | R         | <p><b>Регистр состояния БП МШУ и 10 МГц</b></p> <p><b>Байт 0 – общий статус БП МШУ и 10 МГц</b><br/>(тип unsigned char)</p> <p>Бит 0 – Флаг суммарной аварии<br/>0 – нет аварии<br/>1 – авария</p> <p>Бит 1 – зарезервировано<br/>Бит 2 – зарезервировано<br/>Бит 3 – зарезервировано<br/>Бит 4 – зарезервировано<br/>Бит 5 – зарезервировано<br/>Бит 6 – Авария Flash-памяти<br/>Бит 7 – Невалидный пользовательский ключ</p> <p><b>Байт 1 – статус БП МШУ и 10 МГц 1</b><br/>(тип unsigned char)</p> <p>Бит 0 – Авария БП МШУ и 10 МГц<br/>«Ток потребления выше нормы»<br/>0 – нет<br/>1 – установлена</p> <p>Бит 1 – Авария БП МШУ и 10 МГц<br/>«Ток потребления ниже нормы»<br/>0 – нет<br/>1 – установлена</p> <p>Бит 2 – Статус питания БП МШУ и 10 МГц<br/>0 – выключено<br/>1 – включено</p> <p>Бит 3 – Напряжение питания БП МШУ и 10 МГц<br/>0 – 12В<br/>1 – 18В</p> <p>Бит 4 – Выдача частоты 22 кГц<br/>0 – нет<br/>1 – выдается</p> <p>Бит 5 – зарезервировано<br/>Бит 6 – зарезервировано</p> | 16          |

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

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ТИШЖ.436311.036 РЭ

Лист

32



|  |   |     |  |       |
|--|---|-----|--|-------|
|  |   |     | <p>Бит 7 – зарезервировано</p> <p><b>Байт 2 – статус БП МШУ и 10 МГц 2</b><br/>(аналогично байту 1)</p> <p><b>Байт 3 – статус БП МШУ и 10 МГц 3</b><br/>(аналогично байту 1)</p> <p><b>Байт 4 – статус БП МШУ и 10 МГц 4</b><br/>(аналогично байту 1)</p> <p><b>Байт 5 – статус БП МШУ и 10 МГц 5</b><br/>(аналогично байту 1)</p> <p><b>Байты 6-7</b><br/>Ток потребления МШУ 1, мА<br/>(0-999)</p> <p><b>Байты 8-9</b><br/>Ток потребления МШУ 2, мА<br/>(0-999)</p> <p><b>Байты 10-11</b><br/>Ток потребления МШУ 3, мА<br/>(0-999)</p> <p><b>Байты 12-13</b><br/>Ток потребления МШУ 4, мА<br/>(0-999)</p> <p><b>Байты 14-15</b><br/>Ток потребления МШУ 5, мА<br/>(0-999)</p> |       |
|  | 1 | R   | <p><b><u>Регистр индикатора БП МШУ и 10 МГц</u></b></p> <p>Содержит 48 байтов индикатора БП МШУ и 10 МГц</p>   | 48    |
|  | 2 | R   | <p><b><u>Регистр состояния БП МШУ и 10 МГц+Регистр индикатора БП МШУ и 10 МГц</u></b></p> <p>Содержит 6 байт регистра состояния R0<br/>и<br/>48 байтов индикатора БП МШУ и 10 МГц</p>  | 48+16 |
|  | 3 | R/W | <p><b><u>Регистр кнопок БП МШУ и 10 МГц</u></b><br/>(тип unsigned char)</p> <p>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</p>   | 1     |

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

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ТИШЖ.436311.036 РЭ

Лист

33

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  | 10 – кнопка ButtonAR<br>11-255 - зарезервировано |  |
|--|--|--|--|--|

**ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ БП МШУ и 10 МГц**

|  |     |     |   |          |
|--|-----|-----|---|----------|
|  | 4-8 | R/W | <b>Зарезервировано</b>  | <b>1</b> |
|  | 9   | R/W | <p><b>Байты 0-3 Текущие аварии БП МШУ и 10 МГц</b><br/>При чтении содержит битовую структуру текущих аварий БП МШУ и 10 МГц</p> <p>Бит 0- МШУ1 выше порога<br/>Бит 1- Ток МШУ1 ниже порога<br/>Бит 2- МШУ2 выше порога<br/>Бит 3- Ток МШУ2 ниже порога<br/>Бит 4- МШУ3 выше порога<br/>Бит 5- Ток МШУ3 ниже порога<br/>Бит 6- МШУ4 выше порога<br/>Бит 7- Ток МШУ4 ниже порога<br/>Бит 8- МШУ5 выше порога<br/>Бит 9- Ток МШУ5 ниже порога<br/>Бит 10-Ошибка FLASH-памяти</p> <p>При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии БП МШУ и 10 МГц<br/>(Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!)</p> <p>Тип unsigned long (4 байта)</p> | <b>8</b> |
|  | 10  | R/W | <p><b>Байт 0 Включение питания МШУ 1</b><br/>0-выключено<br/>1-включено<br/>(тип unsigned char)</p>   | <b>1</b> |
|  | 11  | R/W | <p><b>Байт 0 Включение питания МШУ 2</b><br/>0-выключено<br/>1-включено<br/>(тип unsigned char)</p>   | <b>1</b> |
|  | 12  | R/W | <p><b>Байт 0 Включение питания МШУ 3</b><br/>0-выключено<br/>1-включено<br/>(тип unsigned char)</p>   | <b>1</b> |
|  | 13  | R/W | <p><b>Байт 0 Включение питания МШУ 4</b><br/>0-выключено<br/>1-включено<br/>(тип unsigned char)</p>   | <b>1</b> |
|  | 14  | R/W | <p><b>Байт 0 Включение питания МШУ 5</b><br/>0-выключено<br/>1-включено<br/>(тип unsigned char)</p>   | <b>1</b> |
|  | 15  | R/W | <p><b>Байт 0 Напряжение питания МШУ 1</b><br/>0-12В<br/>1-24В<br/>(тип unsigned char)</p>   | <b>1</b> |
|  | 16  | R/W | <p><b>Байт 0 Напряжение питания МШУ 2</b><br/>0-12В<br/>1-24В<br/>(тип unsigned char)</p>   | <b>1</b> |

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

|      |      |          |       |      |                    |            |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист<br>34 |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------------|

|  |    |     |  |   |
|--|----|-----|--|---|
|  | 17 | R/W | <b>Байт 0 Напряжение питания МШУ 3</b><br>0-12В<br>1-24В<br>(тип unsigned char)                      | 1 |
|  | 18 | R/W | <b>Байт 0 Напряжение питания МШУ 4</b><br>0-12В<br>1-24В<br>(тип unsigned char)                      | 1 |
|  | 19 | R/W | <b>Байт 0 Напряжение питания МШУ 5</b><br>0-12В<br>1-24В<br>(тип unsigned char)                      | 1 |
|  | 20 | R/W | <b>Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 1</b><br>0-не выдается<br>1- выдается<br><br>(тип unsigned char) | 1 |
|  | 21 | R/W | <b>Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 2</b><br>0-не выдается<br>1- выдается<br><br>(тип unsigned char) | 1 |
|  | 22 | R/W | <b>Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 3</b><br>0-не выдается<br>1- выдается<br><br>(тип unsigned char) | 1 |
|  | 23 | R/W | <b>Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 4</b><br>0-не выдается<br>1- выдается<br><br>(тип unsigned char) | 1 |
|  | 24 | R/W | <b>Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 5</b><br>0-не выдается<br>1- выдается<br><br>(тип unsigned char) | 1 |
|  | 25 | R/W | <b>Байты 0-1</b><br>Максимальный порог по току МШУ 1<br>мА<br>Тип unsigned short (0-65535)           | 2 |
|  | 26 | R/W | <b>Байты 0-1</b><br>Максимальный порог по току МШУ 2<br>мА<br>Тип unsigned short (0-65535)           | 2 |
|  | 27 | R/W | <b>Байты 0-1</b><br>Максимальный порог по току МШУ 3<br>мА<br>Тип unsigned short (0-65535)           | 2 |
|  | 28 | R/W | <b>Байты 0-1</b><br>Максимальный порог по току МШУ 4<br>мА<br>Тип unsigned short (0-65535)           | 2 |

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

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ТИШЖ.436311.036 РЭ

Лист

35

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

|  |       |     |  |   |
|--|-------|-----|--|---|
|  | 29    | R/W | <b>Байты 0-1</b><br>Максимальный порог по току <b>МШУ 5</b><br>мА<br>Тип unsigned short (0-65535)  | 2 |
|  | 30    | R/W | <b>Байты 0-1</b><br>Минимальный порог по току <b>МШУ 1</b><br>мА<br>Тип unsigned short (0-65535)   | 2 |
|  | 31    | R/W | <b>Байты 0-1</b><br>Минимальный порог по току <b>МШУ 2</b><br>мА<br>Тип unsigned short (0-65535)   | 2 |
|  | 32    | R/W | <b>Байты 0-1</b><br>Минимальный порог по току <b>МШУ 3</b><br>мА<br>Тип unsigned short (0-65535)   | 2 |
|  | 33    | R/W | <b>Байты 0-1</b><br>Минимальный порог по току <b>МШУ 4</b><br>мА<br>Тип unsigned short (0-65535)   | 2 |
|  | 34    | R/W | <b>Байты 0-1</b><br>Минимальный порог по току <b>МШУ 5</b><br>мА<br>Тип unsigned short (0-65535)   | 2 |
|  | 35-42 | R/W | <b>Зарезервировано</b>   | - |
|  | 43    | R/W | <b>Байт 0</b><br>Скорость по UART в канале управления M&C<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) | 1 |
|  | 44-62 | R/W | <b>Зарезервировано</b>   | - |
|  | 63    | R/W | <b>Адрес БП МШУ и 10 МГц</b><br>Допустимые значения адреса 0x01-0xFF.<br>Адрес 0xFF является циркулярным.<br>Адрес 0 является запрещенным для <b>БП МШУ и 10 МГц</b><br><br>Тип unsigned char (0-255)                              | 1 |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ТИШЖ.436311.036 РЭ

Лист

36

|  |                  |     |   |   |
|--|------------------|-----|---|---|
|  | 64-78            | R/W | <b>Зарезервировано</b>  | - |
|  | 79               | R/W | <b>Байты 0-3 Журнал аварий БП МШУ и 10 МГц</b><br>При чтении содержит битовую структуру журнала аварий БП МШУ и 10 МГц<br><br>Бит 0- МШУ1 выше порога<br>Бит 1- Ток МШУ1 ниже порога<br>Бит 2- МШУ2 выше порога<br>Бит 3- Ток МШУ2 ниже порога<br>Бит 4- МШУ3 выше порога<br>Бит 5- Ток МШУ3 ниже порога<br>Бит 6- МШУ4 выше порога<br>Бит 7- Ток МШУ4 ниже порога<br>Бит 8- МШУ5 выше порога<br>Бит 9- Ток МШУ5 ниже порога<br>Бит 10-Ошибка FLASH-памяти<br><br>При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии БП МШУ и 10 МГц<br><br>Тип unsigned long (4 байта) | 4 |
|  | 80<br>...<br>999 | ... | Зарезервировано   |   |

**Комплексные регистры команд**

|  |                      |     |   |    |
|--|----------------------|-----|---|----|
|  | 1000                 | R/W | <b>Комплексный регистр включения /выключения</b><br><br><b>Байт 0</b><br>0-выключены все<br>1- включены все<br><br>(тип unsigned char)                        | 1  |
|  | 1001                 | W   | <b>Комплексный регистр питания</b><br><br><b>Байт 0</b><br>0- на все МШУ подается 12В<br>1-на все МШУ подается 24В<br><br>(тип unsigned char)                 | 1  |
|  | 1002                 | W   | <b>Комплексный регистр частоты 22 кГц</b><br><br><b>Байт 0</b><br>0- на все МШУ не подается 22 кГц<br>1-на все МШУ подается 22 кГц<br><br>(тип unsigned char) | 1  |
|  | 1003<br>...<br>65534 | ... | Зарезервировано   |    |
|  | 65531                | R   | Версия ПО   | 48 |

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

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ТИШЖ.436311.036 РЭ

Лист

37

|  |              |            |  |          |
|--|--------------|------------|--|----------|
|  |              |            | Тип string[48]   |          |
|  | <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>0хXXXXXXXXX<br>Тип unsigned long  | <b>4</b> |
|  | <b>65535</b> | <b>R/W</b> | Регистр перезагрузки БП МШУ и 10 МГц<br>(запись в этот регистр вызывает перезагрузку БП МШУ и 10 МГц)<br>Тип unsigned char (0-255) | <b>1</b> |

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

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

|              |              |              |              |              |                    |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    | 38   |
|              |              |              |              |              |                    |      |

## 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 $A001;
  end;//for i
  C485Modbus:=unCRC_temp;
end;
//=====
function CRC_Modbus(LenDat:integer;DATAsend: array[1..100] of integer):integer;
//расчет контрольной суммы
Var  CRC:word;
     i:integer;
begin
  CRC:=$FFFF;
  for i:=1 to LenDat do CRC:=C485Modbus(CRC,DATAsend[i]);
  CRC_Modbus:=CRC;
end;

```

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

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ | Лист |
|      |      |          |       |      |                    | 39   |

## Перечень принятых сокращений

- БП МШУ и 10 МГц - блок питания малошумящего конвертора  
 ЕТО - ежедневное техническое обслуживание  
 ЖКИ - жидкокристаллический индикатор  
 ЗИП - запасное имущество и принадлежности  
 ПЭВМ - персональная электронно-вычислительная машина  
 ПО - программное обеспечение  
 РЭ - руководство по эксплуатации  
 ТО - техническое обслуживание  
 УУ - устройство управления

|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |  |      |  |  |  |  |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--|--|--|--|------|--|--|--|--|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ТИШЖ.436311.036 РЭ |  |  |  |  | Лист |  |  |  |  |
|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |  |      |  |  |  |  |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    |  |  |  |  |      |  |  |  |  |



Ссылочные документы

1 ТИШЖ.436311.036 ПС Блок питания МШУ и 10 МГц пятиканальный.  
Паспорт.

|              |              |              |              |              |  |  |  |   |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|--|--|---|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |  |  |  | <p style="text-align: center;">ТИШЖ.436311.036 РЭ</p> | Лист |
|              |              |              |              |              |  |  |  |   | 41   |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |  |  |  |   |      |

## Лист регистрации изменений

| №<br>изм | Номера листов (страниц) |                    |           |             | Всего<br>листов<br>(страниц)<br>в<br>документе | №<br>документа | Входящий<br>№<br>сопроводите<br>льного<br>документа и<br>дата | Подпись | Дата |
|----------|-------------------------|--------------------|-----------|-------------|--|----------------|---|---------|------|
|          | Изме<br>нен<br>ных      | Заме<br>нен<br>ных | Но<br>вых | Изъя<br>тых |  |                |   |         |      |
|          |                         |                    |           |             |  |                |   |         |      |

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

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ТИШЖ.436311.036 РЭ

|      |
|------|
| Лист |
| 42   |