



УТВЕРЖДЕН

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ-ЛУ

**БЛОК ПИТАНИЯ МШУ И 10 МГЦ ПЯТИКАНАЛЬНЫЙ**

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

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

Перв. примен.		Справ. №		Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.																			
ТИШЖ.436311.036-02																															
<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 9																															
2 Использование по назначению 9																															
2.1 Подготовка изделия к использованию 10																															
2.1.1 Меры безопасности 10																															
2.1.2 Порядок монтажа и демонтажа 10																															
2.1.3 Порядок проверки готовности изделия к использованию 11																															
2.2 Проверка работоспособности изделия 11																															
2.3 Использование изделия 16																															
2.4 Возможные аварии и неисправности 16																															
2.5 Действия в экстремальных условиях 17																															
3 Техническое обслуживание 19																															
3.1 Общие указания 19																															
3.3 Порядок проведения технического обслуживания 20																															
4 Текущий ремонт изделия 24																															
5 Хранение 25																															
6 Транспортирование 26																															
Приложение А Протокол обмена данными между блоком питания МШУ и устройством управления 27																															
Перечень принятых сокращений 39																															
Ссылочные документы 40																															
<b>ТИШЖ.436311.036-02 РЭ</b>																															
Изм		Лист		№ докум.		Подпись		Дата		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Блок питания МШУ и 10 МГц</td> <td>Лит.</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">пятиканальный</td> <td></td> <td>2</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Руководство по эксплуатации</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">ООО «Технологии Радиосвязи»</td> </tr> </table>				Блок питания МШУ и 10 МГц			Лит.	Лист	Листов	пятиканальный				2	42	Руководство по эксплуатации			ООО «Технологии Радиосвязи»		
Блок питания МШУ и 10 МГц			Лит.	Лист	Листов																										
пятиканальный				2	42																										
Руководство по эксплуатации			ООО «Технологии Радиосвязи»																												
Разраб.		Орлов																													
Пров.		Большаков																													
Т.контр.		Званцугов																													
Н.Контр.		Фадеев																													
Утв.		-																													

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) ТИШЖ.436311.036-02 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации блока питания (БП) малошумящего 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.

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

					ТИШЖ.436311.036-02 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.436311.036-02 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, МГц	800 - 2150
Напряжение питания МШУ, В	19,5±10% или 13±10%
Максимальный ток потребления МШУ, А, не более	1
Количество каналов для МШУ	5
Тип РЧ соединителей МШУ	F(f)
Тип РЧ соединителя 10 МГц	BNC(f)
Волновое сопротивление, Ом	50
КСВН входа/выхода не более	1,8/1,8
Вносимые потери, дБ не более	1
Сигнал тональной частоты, кГц	22
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
Тип корпуса	19", 2U
Габаритные размеры (без учета соединителей) ДхШхВ, мм	423x483x88
Масса, кг, не более	7,0

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.036-02 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 0 до 60 °С;
- в) давление атмосферное 630–800 мм рт. ст.;
- г) относительная влажность не более 85% 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 (составной части)	Обозначение конструкторского документа	Кол.
Блок питания и коммутации	ТИШЖ.436311.036-02	1
Кабель питания Schuko – C13		1
Паспорт	ТИШЖ.436311.036-02 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ТИШЖ.436311.036-02 РЭ	1
Упаковка		1

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.036-02 РЭ	Лист
						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 M&C приведена в таблице 1.3.

Таблица 1.2 - Соединители, расположенные на задней панели

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание
220 В, 50Гц	IEC 320 C14	Два соединителя питания
M&C	DB-9F	Управление
	Винт M8	Общий заземляющий контакт
Вход 10 МГц	BNC(f)	Вход сигнала 10 МГц
RF	F(f)	Пять каналов МШУ для подключения модемного и прочего оборудования

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

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

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

Лист

6

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание
RF+DC+10 МГц	F(f)	Пять каналов МШУ для питания, инъекции 10 МГц и выдачи сигнала 22 кГц

Таблица 1.3 – Распайка соединителя М&С

М&С (DB-9F)	
Контакт	Цепь
1	Data + (A)
4	Data - (B)

### 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.

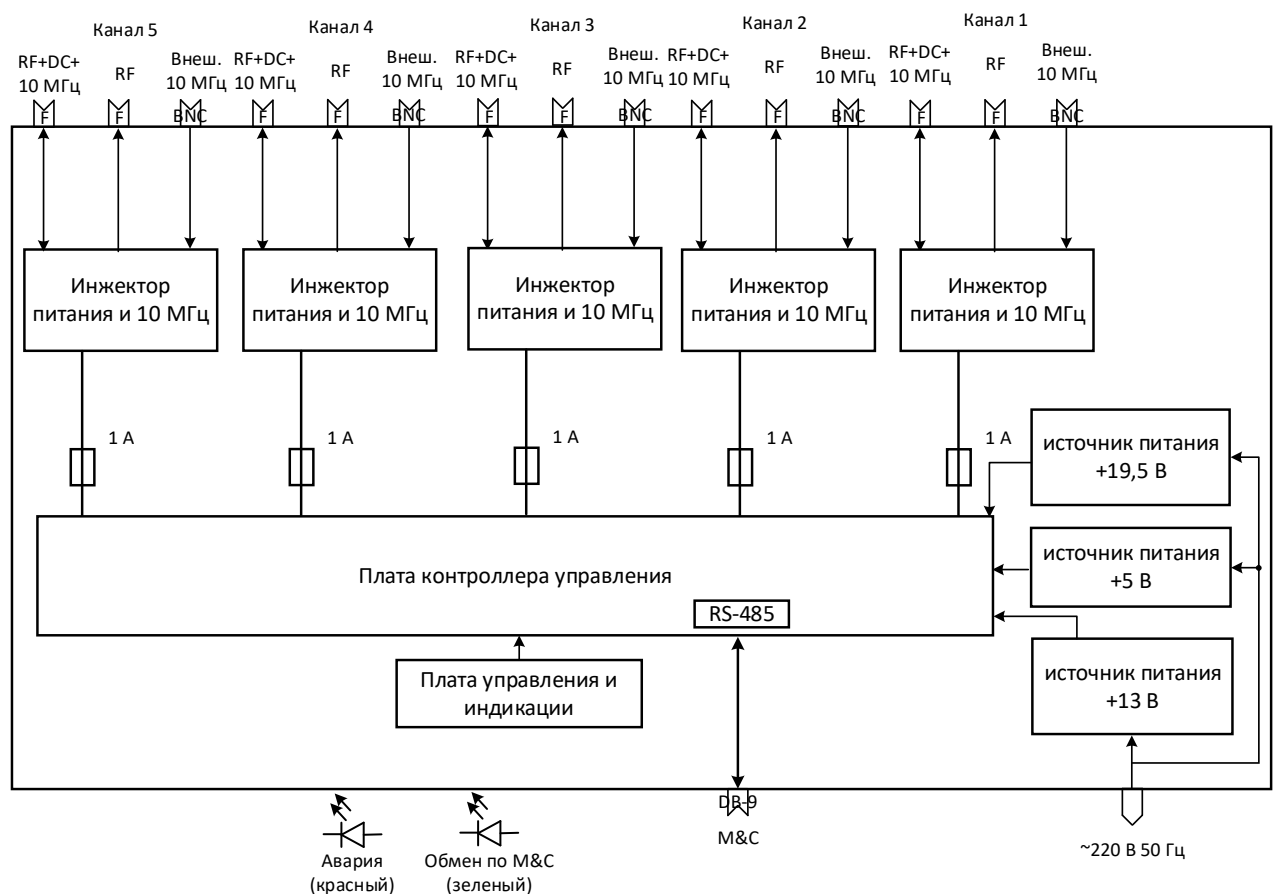


Рисунок 1.2 - Функциональная схема БП МШУ и 10 МГц

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;

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

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

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

Лист

7

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 M&C».

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

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.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.036-02 РЭ	Лист
						8



## 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.

## 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
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

	Лист
	9

## 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;

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

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

Лист

10

- 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.436311.036-02 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

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

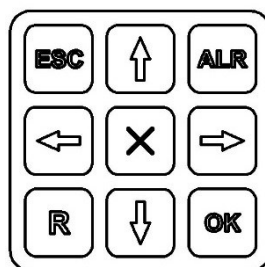


Рисунок 2.1 – Клавиатура лицевой панели изделия

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; - 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; - 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.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.036-02 РЭ	Лист
						12

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

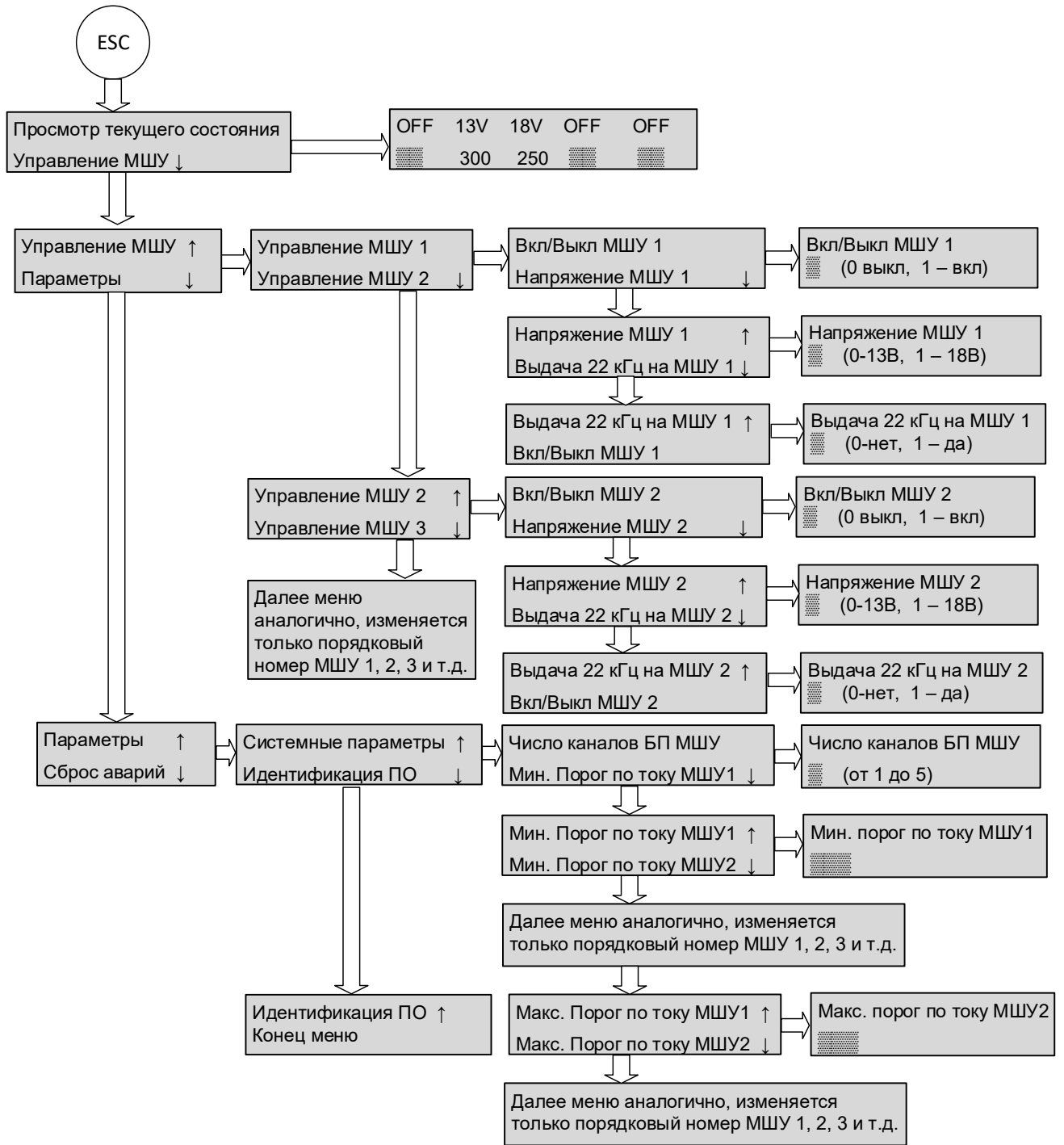


Рисунок 2.2 – Структура меню БП

Меню БП состоит из пунктов:

- «Просмотр текущего состояния»;

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

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

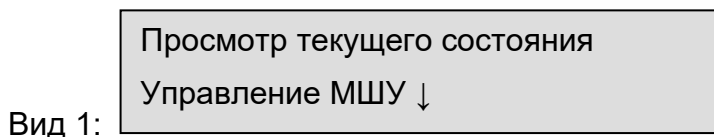
- «Управление МШУ»;
- «Параметры»;
- «Конец меню».


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

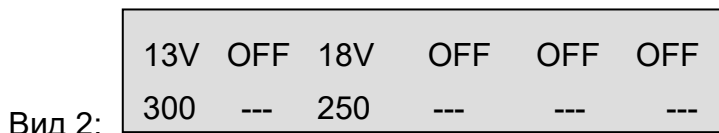
Пункт меню «Просмотр текущего состояния» является исходным окном меню, с которого начинается просмотр текущего состояния изделия и его настройка. Вход в исходное меню осуществляется нажатием на 9-ти кнопочной клавиатуре, на кнопку



(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».

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.036-02 РЭ	Лист
						14

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 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) 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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.036-02 РЭ	Лист
						15

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.036-02 РЭ	Лист
						16



Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
	бель питания	
	1.3 Перегорел предохранитель	Выяснить причину перегорания предохранителя и принять решение о дальнейшей работе. Заменить предохранитель и включить питание
2. На лицевой панели мигает красный светодиод «Авария»	2.1 Не верно выставлены пороги потребления по току МШУ	Проверить настройки блоки в части потребления по току МШУ. Убедиться в их правильной настройке. Выставить правильные настройки
	2.2 Потребление по току МШУ за пределами пороговых	Проверить состояние МШУ.
	2.3 Неисправен блок	Проверить блок согласно п. 2.2.2, убедиться в его неисправности и отправить в ремонт
3. Нет связи с удаленным устройством управления	2.1 Не подстыкован или неисправен кабель связи с УУ	Отключить УУ, проверить кабель управления на целостность. При необходимости восстановить цепи. Подключить кабель и повторить включение блока
	2.2 Неисправен порт интерфейса RS-485	Отправить БП МШУ и 10 МГц в ремонт
	2.3 Неисправен блок	Отправить БП МШУ и 10 МГц в ремонт

При обнаружении несоответствия изделия требованиям настоящего руководства в процессе испытаний или эксплуатации необходимо убедиться в том, что все устройства, сопрягаемые с ним, работают нормально.

2.4.2 При возникновении любой неисправности убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей, исправности сетевого предохранителя.

2.4.3 При установлении неисправности блока он подлежит замене на исправный из комплекта ЗИП, а неисправный необходимо отправить в ремонт.

## 2.5 Действия в экстремальных условиях

2.5.1 При возникновении пожара и в других экстремальных условиях необходимо отключить изделие от сети электропитания и в дальнейшем

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.036-02 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
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

				ТИШЖ.436311.036-02 РЭ	Лист
					18

### 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:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.436311.036-02 РЭ	Лист
						19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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.

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

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

Лист

20

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 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. 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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.036-02 РЭ	Лист
						21

3. Проверка состояния кабелей и соединителей	-	+	+	<p>1 Проверить правильность подключения соединительных кабелей и заземления блока изделия согласно ЭД, отсутствие нарушений изоляции соединительных кабелей, особенно в местах их подключения к сети электропитания и ввода в блок.</p> <p>2 Проверить, опробовав рукой, целостность разъемов, крепление и плотность затяжки кабельных соединений, при необходимости подтянуть рукой гайки разъемов.</p>
4. Проверка защитных покрытий и креплений блока	-	+	+	<p>1 Проверить внешним осмотром состояние защитных покрытий и элементов крепления блока изделия и устранить обнаруженные повреждения.</p>
5. Проверка комплектности изделия	-	+	+	<p>1 Проверить комплектность изделия. При необходимости оформить заявку на восполнение комплекта ЗИП.</p>
6. Чистка разъемов изделия	-	-	+	<p>1 Отключить электропитание изделия в соответствии с настоящим РЭ, отсоединить кабели от других устройств. Проверить состояние герметизации разъемов, их и отсутствие у них механических повреждений.</p> <p>2 Промыть спиртом этиловым техническом ГОСТ 18300-87 контакты внешних разъемов блока и соединительных кабелей, протереть разъемы смоченной в спирте байкой хлопчатобумажной.</p> <p>3 Подсоединить кабели и подключить электропитание изделия. Включить изделие и выполнить контроль его работоспособности согласно п. 2.2.2.</p>
8. Проверка ЭД изделия	-	-	+	<p>1 Проверить своевременность, правильность и аккуратность ведения записей в соответствующих разделах ЭД изделия.</p> <p>2 Произвести запись в паспорте изделия о количестве наработанных часов за истекший период эксплуатации, о неисправностях и отказах, выявленных и устраненных в процессе эксплуатации и проведения регламентных работ</p>

3.3.7 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 3.2.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.036-02 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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.036-02 РЭ	Лист
						23

#### 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	Инв. № подл.	Лист
ТИШЖ.436311.036-02 РЭ						Лист



## 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.

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

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

Лист

25

## 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°С 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.	Подп. и дата	ТИШЖ.436311.036-02 РЭ			Лист
										26
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.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.036-02 РЭ
					Лист
					27

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

**Поле CRC** – контрольная сумма по полям START, ADR\_1, ADR\_2, DATA пакета. Алгоритм вычисления контрольной суммы приведен в Приложении 1.

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

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

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

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

#### 3.1.Команда на чтение регистра

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

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра

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

#### 3.2.Ответ на команду чтения регистра

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

Где: 0x04 – код команды ответ на чтение регистра

0xНННН – номер регистра

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

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

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

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

Лист

28

### 3.3. Команда на запись регистра

Команда «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 «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

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

Где: 0x0A – признак ошибки

0хНННН – код ошибки

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

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

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

Лист

29

## 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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

Лист

30

## 5. Регистры БП МШУ и 10 МГц

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

Лист

31

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

Лист

32



			4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK 6 – кнопка ButtonRedit 7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR 11-255 - зарезервировано	
--	--	--	---	--

**ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ БП МШУ и 10 МГц**

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

Лист

33

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

			(тип unsigned char)	
	14	R/W	<b>Байт 0 Включение питания МШУ 5</b> 0-выключено 1-включено (тип unsigned char)	1
	15	R/W	<b>Байт 0 Напряжение питания МШУ 1</b> 0-12В 1-24В (тип unsigned char)	1
	16	R/W	<b>Байт 0 Напряжение питания МШУ 2</b> 0-12В 1-24В (тип unsigned char)	1
	17	R/W	<b>Байт 0 Напряжение питания МШУ 3</b> 0-12В 1-24В (тип unsigned char)	1
	18	R/W	<b>Байт 0 Напряжение питания МШУ 4</b> 0-12В 1-24В (тип unsigned char)	1
	19	R/W	<b>Байт 0 Напряжение питания МШУ 5</b> 0-12В 1-24В (тип unsigned char)	1
	20	R/W	<b>Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 1</b> 0-не выдается 1- выдается (тип unsigned char)	1
	21	R/W	<b>Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 2</b> 0-не выдается 1- выдается (тип unsigned char)	1
	22	R/W	<b>Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 3</b> 0-не выдается 1- выдается (тип unsigned char)	1
	23	R/W	<b>Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 4</b> 0-не выдается 1- выдается (тип unsigned char)	1
	24	R/W	<b>Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 5</b> 0-не выдается 1- выдается (тип unsigned char)	1
	25	R/W	<b>Байты 0-1</b> Максимальный порог по току <b>МШУ 1</b>	2

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

Лист

34

			мА Тип unsigned short (0-65535)	
	26	R/W	<b>Байты 0-1</b> Максимальный порог по току <b>МШУ 2</b> мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	27	R/W	<b>Байты 0-1</b> Максимальный порог по току <b>МШУ 3</b> мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	28	R/W	<b>Байты 0-1</b> Максимальный порог по току <b>МШУ 4</b> мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	29	R/W	<b>Байты 0-1</b> Максимальный порог по току <b>МШУ 5</b> мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	30	R/W	<b>Байты 0-1</b> Минимальный порог по току <b>МШУ 1</b> мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	31	R/W	<b>Байты 0-1</b> Минимальный порог по току <b>МШУ 2</b> мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	32	R/W	<b>Байты 0-1</b> Минимальный порог по току <b>МШУ 3</b> мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	33	R/W	<b>Байты 0-1</b> Минимальный порог по току <b>МШУ 4</b> мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	34	R/W	<b>Байты 0-1</b> Минимальный порог по току <b>МШУ 5</b> мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	35-42	R/W	<b>Зарезервировано</b>	-
	43	R/W	<b>Байт 0</b> Скорость по UART в канале управления M&C	1

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

Лист

35

			1 - 9600 2 - 19200 3 - 38400 4 - 57600 5 - 115200 6 - 230400 7 - 460800 8 - 500000 9 - 576000 10 - 921600  Тип unsigned char (0-255)	
	<b>44-62</b>	<b>R/W</b>	<b>Зарезервировано</b>	<b>-</b>
	<b>63</b>	<b>R/W</b>	<b>Адрес БП МШУ и 10 МГц</b> Допустимые значения адреса 0x01-0xFF.  Адрес 0xFF является циркулярным.  Адрес 0 является запрещенным для <b>БП МШУ и 10 МГц</b>  Тип unsigned char (0-255)	<b>1</b>
	<b>64-78</b>	<b>R/W</b>	<b>Зарезервировано</b>	<b>-</b>
	<b>79</b>	<b>R/W</b>	<b>Байты 0-3 Журнал аварий БП МШУ и 10 МГц</b> При чтении содержит битовую структуру журнала аварий БП МШУ и 10 МГц  Бит 0- МШУ1 выше порога Бит 1- Ток МШУ1 ниже порога Бит 2- МШУ2 выше порога Бит 3- Ток МШУ2 ниже порога Бит 4- МШУ3 выше порога Бит 5- Ток МШУ3 ниже порога Бит 6- МШУ4 выше порога Бит 7- Ток МШУ4 ниже порога Бит 8- МШУ5 выше порога Бит 9- Ток МШУ5 ниже порога Бит 10-Ошибка FLASH-памяти  При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии БП МШУ и 10 МГц  Тип unsigned long (4 байта)	<b>4</b>
	<b>80</b> ... <b>999</b>	...	<b>Зарезервировано</b>	

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

Лист

36

### Комплексные регистры команд

	<b>1000</b>	<b>R/W</b>	<b>Комплексный регистр включения /выключения</b>  <b>Байт 0</b> 0-выключены все 1- включены все  (тип unsigned char)	<b>1</b>
	<b>1001</b>	<b>W</b>	<b>Комплексный регистр питания</b>  <b>Байт 0</b> 0- на все МШУ подается 12В 1-на все МШУ подается 24В  (тип unsigned char)	<b>1</b>
	<b>1002</b>	<b>W</b>	<b>Комплексный регистр частоты 22 кГц</b>  <b>Байт 0</b> 0- на все МШУ не подается 22 кГц 1-на все МШУ подается 22 кГц  (тип unsigned char)	<b>1</b>
	<b>1003</b> ... <b>65534</b>	<b>...</b>	Зарезервировано	
	<b>65531</b>	<b>R</b>	Версия ПО  Тип string[48]	<b>48</b>
	<b>65532</b>	<b>R</b>	ID-номер контроллера  Тип unsigned long	<b>4</b>
	<b>65533</b>	<b>R</b>	Признак валидности пользовательского ключа 0-валиден 1-невалиден  Тип unsigned char	<b>1</b>
	<b>65534</b>	<b>R/W</b>	Пользовательский ключ 0XXXXXXXXXX  Тип unsigned long	<b>4</b>
	<b>65535</b>	<b>R/W</b>	Регистр перезагрузки БП МШУ и 10 МГц (запись в этот регистр вызывает перезагрузку БП МШУ и 10 МГц)  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. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

Лист

37

## 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;

```

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.436311.036-02 РЭ	Лист
						38
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## Перечень принятых сокращений

- БП МШУ - блок питания малошумящего усилителя
- ЕТО - ежедневное техническое обслуживание
- ЖКИ - жидкокристаллический индикатор
- ЗИП - запасные части, инструменты 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						
					<div style="font-size: 24px; font-weight: bold;">ТИШЖ.436311.036-02 РЭ</div>					Лист
										39
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Ссылочные документы

1 ТИШЖ.436311.036-02 ПС Блок питания МШУ и 10 МГц пятиканальный.  
Паспорт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		ТИШЖ.436311.036-02 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			40



## Лист регистрации изменений

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.036-02 РЭ

Лист

41