

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН

ТИШЖ.436311.056 РЭ-ЛУ

Блок питания МШУ и 10 МГц двухканальный

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.436311.056 РЭ

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

Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Описание и работа блока питания МШУ и 10 МГц двухканального.....	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	5
1.2	Маркировка и пломбирование	9
1.3	Упаковка	9
2	Использование по назначению.....	10
2.1	Подготовка изделия к использованию	10
2.1.1	Меры безопасности	10
2.1.2	Порядок монтажа и демонтажа изделия.....	10
2.1.3	Порядок проверки готовности изделия к использованию.....	11
2.2	Проверка работоспособности изделия	11
2.3	Использование изделия	12
2.4	Описание работы клавиатуры	12
2.5	Описание светодиодной индикации	13
2.6	Описание меню	13
2.7	Возможные аварии и неисправности	16
2.8	Действия в экстремальных условиях	18
3	Техническое обслуживание	19
3.1	Общие указания.....	19
3.2	Меры безопасности	19
3.3	Порядок проведения технического обслуживания	20
4	Текущий ремонт изделия	23
5	Хранение	24
6	Транспортирование	25
	Приложение А.....	26
	Перечень принятых сокращений	386
	Ссылочные документы.....	37

Перв. примен. ТИШЖ.436311.056

Справ.№

Подп. и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

Разраб.

Пров.

Т.контр.

Н.Контр.

Утв.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.436311.056 РЭ

Блок питания МШУ и 10 МГц
двухканальный
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	38
ООО «Технологии Радиосвязи»		

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) ТИШЖ.436311.056 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации блока питания маломощных усилителей и 10 МГц двухканального (далее по тексту – БП МШУ) 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 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 не имеет источников СВЧ излучений и вредных примесей. К опасным воздействиям при эксплуатации изделия относится сетевое напряжение 88 - 264 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, ГОСТ 2.610 и должно постоянно находиться с изделием.

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

ТИШЖ.436311.056 РЭ

Лист

3

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа Блока питания МШУ и 10МГц двухканального

1.1.1 Назначение

Блок питания малошумящих усилителей и 10 МГц двухканальный ТИШЖ.436311.056 предназначен для обеспечения МШУ постоянным напряжением 13 В или 18 В, выдачи тонового сигнала 22 кГц и инъекции сигнала 10 МГц по двум каналам.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные параметры Блока питания МШУ и 10 МГц двухканального представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры БП МШУ

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	800-2150
Количество каналов для подключения МШУ/LNB	2
Напряжение питания МШУ/LNB, В	13±10% или 18±10%
Ток потребления МШУ/LNB, А, не более	1
Частота внутреннего опорного генератора, МГц	10
Уровень выходного сигнала 10 МГц, дБм	0±3
Сигнал тональной частоты, кГц	22
КСВН входа/выхода не более	1,6
Вносимые потери, дБ, не более	1
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485
Электропитание от сети переменного тока 50 Гц, В	220±10%
Потребляемая мощность, Вт, не более	200
Габаритные размеры блока, Ш x Г x В, мм	(482x415x88)±2
Масса, кг, не более	4,6

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						4

1.1.2.2 Условия эксплуатации БП МШУ:

- а) рабочая температура от плюс 5 до плюс 40 °С;
- б) температура хранения от плюс 5 до плюс 60 °С;
- в) давление атмосферное от 630 до 800 мм рт. ст.;
- г) относительная влажность от 40 до 80% при температуре плюс 25 °С;

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 Комплектность изделия БП МШУ представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Комплектность изделия БП МШУ

Наименование (составной части)	изделия	Обозначение конструкторского документа	Кол.
Блок питания малошумящих усилителей и 10 МГц двухканальный		ТИШЖ.436311.056	1
Паспорт		ТИШЖ.436311.056 ПС	1
Руководство по эксплуатации		ТИШЖ.436311.056 РЭ	1
Кабель питания EU Schuko-C13			1

1.1.4 Устройство и работа изделия

1.1.4.1 Внешний вид БП МШУ со стороны лицевой и задней панелей представлен на рисунке 1.

1.1.4.2 Соединители, расположенные на задней панели БП МШУ (см. рисунок 1), представлены в таблице 3. Распайка соединителя М&С приведена в таблице 4.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						5



Рисунок 1 – Внешний вид БП МШУ со стороны лицевой и задней панелей

Таблица 3 - Соединители, расположенные на задней панели БП МШУ


Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание
220 В, 50Гц	IEC 320 C14	Соединитель питания 220 В
M&C	DB-9F	Управление RS-485 2w
	Винт M6	Общий заземляющий контакт
Входы МШУ 1 МШУ 2	N(f) N(f)	Два канала МШУ для питания и инъекции 10 МГц
Выходы МШУ 1 МШУ 2	N(f) N(f)	Два канала МШУ для подключения модемного и прочего оборудования

Таблица 4 – Распайка соединителя M&C

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
											6

1.1.4.3 Функциональное описание БП МШУ

1.1.4.3.1 Функциональная схема БП МШУ представлена на рисунке 2.

1.1.4.3.2 На функциональной схеме БП МШУ (см. рисунок 2) представлены входящие в его состав следующие основные элементы (модули):

- плата контроллера питания;
- два инжектора питания и 10 МГц;
- генератор сигнала 10 МГц;
- источник питания платы контроллера +5 В;
- источник питания МШУ +13 В;
- источник питания МШУ+18 В;
- два плавких предохранителя для инжекторов на 1 А.

1.1.4.3.3 На лицевой панели корпуса БП МШУ установлены следующие средства контроля и управления блоком:

- унифицированная девятикнопочная клавиатура;
- модуль отображения, включающий двухстрочный знакосинтезирующий жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) матричного типа;
- светодиодные индикаторы «Авария» и «M&C».

1.1.4.3.4 БП МШУ обеспечивает напряжение 13 В или 18 В на каждый независимый канал МШУ, а также выдачу тонового сигнала 22 кГц.

1.1.4.3.5 БП МШУ инжектирует 10 МГц по двум каналам одновременно.

1.1.4.3.6 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.

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

					ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

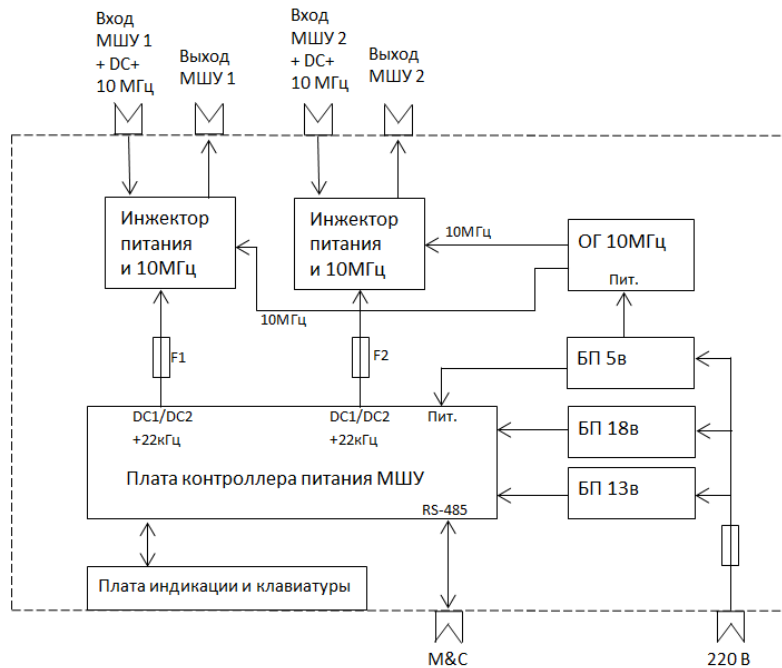


Рисунок 2 - Функциональная схема БП МШУ

1.1.4.3.7 Питание платы контроллера БП МШУ осуществляется от резервированного вторичного источника питания, напряжением + 5 В. Первичное питание осуществляется от сети переменного тока 88 - 264 В промышленной частоты 50 Гц.

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

Примечание: Приведенный протокол обмена является общим. Число каналов БП МШУ определяется условиями договора.

1.1.4.3.9 Управление параметрами изделия может осуществляться при помощи кнопок платы управления, расположенных на передней панели БП МШУ (см. рисунок 1). Отображение устанавливаемых параметров обеспечивается с помощью двухстрочного буквенно-цифрового жидкокристаллического индикатора.

1.1.4.3.10 Состав контролируемых с отображением на ЖКИ и управляемых параметров изделия приведен в меню БП МШУ, структура и описание которого приведены в разделе 2.

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						8

1.2 Маркировка и пломбирование

1.2.1 Маркирование изделия производится в соответствии с требованиями конструкторской документации.

1.2.2 Пломбирование изделия не предусмотрено.

1.2.3 При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование изделия средствами пользователя - бумажными пломбами (этикетками).

1.3 Упаковка

БП МШУ поставляется в штатной транспортной упаковке предприятия-изготовителя.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Меры безопасности

2.1.1.1 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.

2.1.1.2 БП МШУ должен быть подключен к шине заземления объекта.

2.1.1.3 Обслуживающему персоналу запрещается:

а) применять нештатные и неисправные измерительные приборы, не имеющие отметок об их своевременной поверке;

б) устранять повреждения, осуществлять замену модулей изделия и предохранителя, а также отключать и подключать разъемы или перемещать кабели при включенном электропитании;

в) 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 гарантийной пломбы 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, 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:

- разместить БП МШУ в стойке аппаратной, закрепить винтами;
- подключить БП МШУ к контуру заземления;

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

					ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10

– проложить соединительные кабели и подключить их к БП МШУ в соответствии с маркировкой, выполненной на соединителях блока и кабелей.

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 переменного тока 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 (выключатели, в случае резервирования электропитания) сети 220 В на задней панели блока в положение «ВКЛ» (I). БП МШУ готов к проверке и настройке параметров.

2.1.3.4 Установить количество рабочих каналов БП МШУ при помощи основного меню. Дерево меню показано на рисунке 4.

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.

2.2.2 Выполнить проверку работоспособности изделия в следующей последовательности:

- а) Проверить работоспособность клавиатуры в соответствии с п. 2.3.

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

					ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист 11
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

б) Проверить отсутствие аварий в соответствии с п. 2.7.

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» (I/O) на задней панели блока, установив её в положение «Вкл» (I).

2.3.2 Для удаленного управления изделием используется протокол обмена с удаленным устройством управления (далее по тексту – УУ) (приложении А).

2.4 Описание работы клавиатуры

2.4.1 Для управления изделием используется унифицированная девятикнопочная клавиатура, расположенная на передней панели блока, изображение которой представлено на рисунке 3.

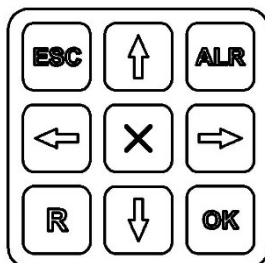



Рисунок 3 – Клавиатура лицевой панели изделия

2.4.2 Функциональное назначение кнопок клавиатуры изделия приведено в таблице 5.

Таблица 5 – 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

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

№ кнопки	Пиктограмма кнопки	Назначение
9		отмена

2.5 Описание светодиодной индикации

2.5.1 Индикация состояния и режимов работы изделия отображаются при помощи светодиодов и ЖКИ, расположенном на передней панели блока.

2.5.2 Красный светодиод «Авария» индицирует наличие аварий блока.

Внимание! При индикации красного светодиода «АВАРИЯ» дальнейшая эксплуатация БП МШУ до выяснения и устранения причины аварии не рекомендуется.

2.5.3 Зеленый светодиод «Обмен по «M&C» периодически мигает при наличии обмена изделия с УУ по интерфейсу M&C RS-485. Этот светодиод мигает только в том случае, если принятый блоком пакет корректен (имеет правильную структуру, корректный адрес, регистр и контрольную сумму).

2.6 Описание меню

2.6.1 Меню БП МШУ, отображаемое на двух строчках ЖКИ лицевой панели изделия, имеет структуру, представленную на рисунке 4.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ					Лист
										13
										Изм

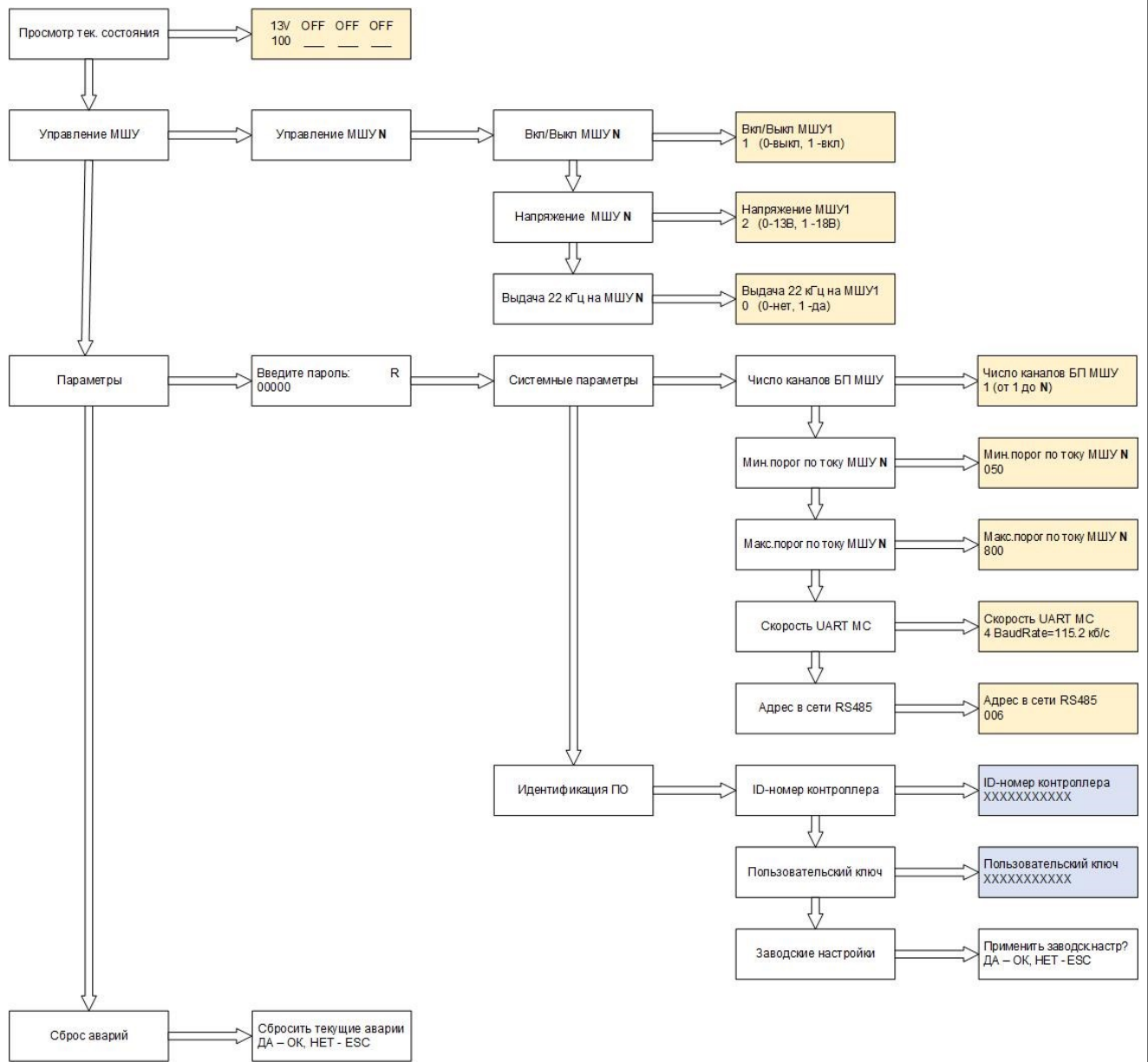


Рисунок 4– Структура меню БП МШУ

2.6.2 Вход в главное меню или переход в меню более верхнего уровня осуществляется кнопкой **ESC**. Перемещение между строками меню осуществляется нажатием кнопок **↑** или **↓**. Переход на нижний уровень меню осуществляется нажатием кнопки **OK**.

Внимание! На рисунке 4 синим цветом выделены окна, которые запрещены к редактированию. Любое изменение данных ведет к поломке изделия.

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

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

2.6.3 Пункт меню «Просмотр текущего состояния»

Расшифровка данных окна «Просмотр текущего состояния»

<table border="1"> <tr> <td>13V</td> <td>18V</td> <td>18V°</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>ABP</td> <td>250</td> <td>---</td> </tr> </table>	13V	18V	18V°	OFF	300	ABP	250	---	13V – величина напряжения (В) в канале МШУ1
	13V	18V	18V°	OFF					
	300	ABP	250	---					
	18V – величина напряжения (В) в канале МШУ2;								
	18V° - величина напряжения (В) с частотой 22 кГц в канале МШУ3;								
	OFF – Индикация о том, что канал МШУ4 выключен;								
	300 – ток (мА) в канале МШУ1 с напряжением 13 В;								
ABP – авария в канале МШУ2;									
250 – ток (мА) в канале МШУ3 с напряжением 18 В;									
«---» – подача напряжения в канале МШУ не производится.									

Внимание! Подмешивание опорного сигнала 10 МГц происходит постоянно при включенном питании канала БП МШУ.




2.6.4 Пункт меню «Управление МШУ»

Пункт меню «Управление МШУ» отвечает за параметры каналов БП МШУ их включение, напряжение питания, подаваемое на канал (13 или 18 В), подача частоты 22 кГц.

2.6.5 Пункт меню «Параметры»

2.6.5.1 Пункт «Системные параметры»

Пункт меню «Системные настройки» отвечает за параметры БП МШУ: определяет количество каналов, минимальны и максимальные пороги токов в каждом канале, сетевой обмен с удаленного устройствами управления.

При настройке сетевого обмена по интерфейсу M&C RS-485 необходимо выбрать скорости обмена и адрес устройства. В окне меню «Скорость UART MC» можно выбрать необходимую скорость при помощи кнопок  и . Выбранную скорость обмена необходимо подтвердить нажатием кнопки .




Внимание! Скорость обмена БП МШУ и удаленного устройства управления должны совпадать.

<table border="1"> <tr> <td>Скорость UART MC</td> </tr> <tr> <td>2 BaudRate=115,2 кб / с</td> </tr> </table>	Скорость UART MC	2 BaudRate=115,2 кб / с	0 – 9,6 кб /сек
	Скорость UART MC		
	2 BaudRate=115,2 кб / с		
	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			

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						15

	7 - 500 кб /сек
	8 - 576 кб /сек
	9 – 921,6 кб /сек

В окне меню «Адрес в сети RS-485» выбрать адрес устройства при помощи кнопок  и . Выбранную скорость обмена необходимо подтвердить нажатием кнопки . По умолчанию установлен 006 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).


2.6.5.2 Пункт «Идентификация ПО»


На данном уровне меню можно узнать ID – номера контроллера, номер пользовательского ключа и вернуть все настройки к заводским.

При необходимости сбросить настройки к заводским перейти в пункт меню «Заводские настройки».

Внимание! Изменение параметров в пункте «Идентификация ПО» может привести к поломке БП МШУ. Любые операции проводить с осторожностью!

2.7 Возможные аварии и неисправности

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

2.7.2 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».

Внимание! При индикации красного светодиода «АВАРИЯ» дальнейшая эксплуатация БП МШУ до выяснения и устранения причины аварии не рекомендуется.

2.7.3 Перечень основных возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень основных возможных неисправностей (аварий) и способы их устранения

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						16

Наименование неисправности (аварий), внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1. Нет свечения индикаторов при включении питания	1 Отсутствует напряжение ~220 В, 50 Гц	Проверить наличие напряжения в сети электропитания
	2 Неисправен или не подстыкован кабель питания	Проверить и подстыковать соединитель сетевого кабеля к блоку
	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»	1 Неверно выставлены пороги потребления по току МШУ	Проверить настройки блока в части потребления по току МШУ. Убедиться в их правильной настройке. Выставить правильные настройки
	2 Потребление по току МШУ за пределами пороговых	Проверить состояние МШУ.
	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	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 Неисправен порт интерфейса RS-485	Отправить БП МШУ в ремонт
	3 Неисправен блок	Отправить БП МШУ в ремонт
4. Авария «НЕВАЛИДНЫЙ КЛЮЧ»	1 Ошибка пользовательского ключа	Перезагрузить изделие, при повторном появлении ошибки обратиться к поставщику
5. Авария «Ошибка FLASH – памяти»	1 Авария внутренней памяти БП МШУ	Перезагрузить изделие, при повторном появлении ошибки обратиться к поставщику
6. Ток LNB N ниже порога	1 Ток в канале N	1. Проверить пороговое

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

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

ТИШЖ.436311.056 РЭ

Лист

17

Наименование неисправности (аварий), внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
	ниже заданного в настройках значения	значение тока, установленное в настройках. В случае необходимости, установить верные значения. 2. Проверить состояние БП МШУ
7. Ток LNB N выше порога	1 Ток в канале N превышает заданное в настройках значение	1. Проверить пороговое значение тока, установленное в настройках. В случае необходимости, установить верные значения. 2. Проверить состояние БП МШУ

2.7.4 При возникновении неисправности убедиться в наличии подводимых напряжений питания, целостности и правильном монтаже кабелей, исправности сетевого предохранителя.

2.7.5 При установлении неисправности блока он подлежит замене на исправный из комплекта ЗИП (при наличии), а неисправный отправить в ремонт, предварительно связавшись с организацией-поставщиком.

2.8 Действия в экстремальных условиях

2.8.1 При возникновении пожара и в других экстремальных условиях необходимо отключить изделие от сети электропитания и в дальнейшем руководствоваться инструкцией о порядке действий обслуживающего персонала, действующей в эксплуатирующей организации.

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

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 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;

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, 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, 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 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 необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

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

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

				ТИШЖ.436311.056 РЭ		Лист
						19

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 неисправными 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 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

3.3 Порядок проведения технического обслуживания

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

– ежедневное ТО (ЕТО);

– техническое обслуживание № 1 (ТО-1);

– техническое обслуживание № 2 (ТО-2).

3.3.2 Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО:

– ЕТО БП МШУ составляют 0,1 человек*час;

– ТО-1 БП МШУ составляют 0,5 человек * час;

– ТО-2 БП МШУ составляют 1 человек * час.

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

3.3.4 Перечень работ, проводимых при различных видах ТО БП МШУ, приведен в таблице 7.

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

					ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						20
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 7 – Перечень работ при различных видах ТО БП МШУ

Объект ТО и содержание работ	Виды ТО			Перечень работ ТО изделия
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	
1. Внешний осмотр блока изделия	+	+	+	<p>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</p> <p>2 Очистить ЖКИ и лицевую панель от пыли и грязи с применением ветоши (по мере загрязнения)</p>
2. Проверка функционирования изделия	+	+	+	<p>1 Визуально по световой индикации на лицевой панели блока изделия убедиться в его работоспособности.</p> <p>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</p>
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 согласно эксплуатационной документации.</p>

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						21

6. Чистка разъемов изделия	-	-	+	<p>1 Отключить электропитание изделия в соответствии с настоящим РЭ, отсоединить кабели от других устройств. Проверить отсутствие у разъемов механических повреждений.</p> <p>2 Кистью очистить разъемы и контакты соединителей.</p> <p>3 Подсоединить кабели и подключить электропитание изделия. Включить изделие и выполнить контроль его работоспособности согласно п. 2.2.2.</p>
7. 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>

3.3.5 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия из расчёта на один год эксплуатации

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298, м ²	0,5
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888	1 шт

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						22

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.

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	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ
					Лист
					23

5 Хранение

5.1 Хранение изделия должно осуществляться в упаковке предприятия-поставщика в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении при рекомендуемой температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре плюс 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.

5.5 При положительном результате полученном в п. 5.4 изделие можно эксплуатировать.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						24
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 плюс 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.

6.4 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	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ
					Лист
					25

Приложение А

Протокол обмена данными между Блоком питания маломощных усилителей и 10 МГц двухканальный устройством управления редакция 1

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 между БП МШУ и устройством управления

1. Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной

Организация сети: ведущий - УУ, ведомый - БП МШУ.

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 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.

Адрес 0 является запрещенным для БП МШУ

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.

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

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

ТИШЖ.436311.056 РЭ

Лист

26

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

Алгоритм вычисления контрольной суммы приведен в п.6 Приложения А.

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.

3.3. Команда на запись регистра

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

Где: 0x05 – код команды на запись регистра

0xНННН – номер регистра

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						27

3.4. Ответ на команду записи

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

Где: 0x06 – код команды ответ на запись регистра

0xНННН – номер регистра

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

Примечание: Порядок следования байтов – младший байт передается первым.

4. Сообщения об ошибках обмена

При ошибках обмена БП МШУ высылает пакет со следующей структурой поля DATA

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

Где: 0x0A – признак ошибки

0xНННН – код ошибки

Перечень кодов ошибок

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

5. Регистры БП МШУ

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ			
0	R	Регистр состояния БП МШУ Байт 0 – общий статус БП МШУ (тип unsigned char) Бит 0 – Флаг суммарной аварии 0 – нет аварии 1 – авария Биты 1-3 – число каналов БП МШУ (от 1 до 5) Бит 4 – зарезервировано Бит 5 – зарезервировано Бит 6 – Авария Flash-памяти	16

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист 28
-----	------	----------	-------	------	---------------------------	------------

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
		Бит 7 – Неваалидный пользовательский ключ Байт 1 – статус БП МШУ 1 (тип unsigned char) Бит 0 – Авария БП МШУ «Ток потребления выше нормы» 0 – нет 1 – установлена Бит 1 – Авария БП МШУ «Ток потребления ниже нормы» 0 – нет 1 – установлена Бит 2 – Статус питания БП МШУ 0 – выключено 1 – включено Бит 3 – Напряжение питания БП МШУ 0 – 13В 1 – 18В Бит 4 – Выдача частоты 22 кГц 0 – нет 1 – выдается Бит 5 – зарезервировано Бит 6 – зарезервировано Бит 7 – зарезервировано Байт 2 – статус БП МШУ 2 (аналогично байту 1) Байт 3 – статус БП МШУ 3 (аналогично байту 1) Байт 4 – статус БП МШУ 4 (аналогично байту 1) Байт 5 – статус БП МШУ 5 (аналогично байту 1) Байты 6-7 Ток потребления МШУ 1, мА (0-999) Байты 8-9 Ток потребления МШУ 2, мА (0-999) Байты 10-11 Ток потребления МШУ 3, мА (0-999) Байты 12-13 Ток потребления МШУ 4, мА (0-999) Байты 14-15 Ток потребления МШУ 5, мА (0-999)	
1	R	Регистр индикатора БП МШУ Содержит 48 байтов индикатора БП МШУ	48
2	R	Регистр состояния БП МШУ+Регистр индикатора БП МШУ Содержит 6 байт регистра состояния R0 и 48 байтов индикатора БП МШУ	48+16

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.056 РЭ

Лист

29

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
3	R/W	Регистр кнопок БП МШУ (тип unsigned char) 0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP 3 – кнопка ButtonRight 4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK 6 – кнопка ButtonRedit 7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR 11-255 – зарезервировано	1
ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ БП МШУ			
4-8	R/W	Зарезервировано	1
9	R/W	Байты 0-3 Текущие аварии БП МШУ При чтении содержит битовую структуру текущих аварий БП МШУ 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 (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!) Тип unsigned long (4 байта)	8
10	R/W	Байт 0 Включение питания МШУ 1 0-выключено 1-включено (тип unsigned char)	1
11	R/W	Байт 0 Включение питания МШУ 2 0-выключено 1-включено (тип unsigned char)	1
12	R/W	Байт 0 Включение питания МШУ 3 0-выключено 1-включено (тип unsigned char)	1
13	R/W	Байт 0 Включение питания МШУ 4 0-выключено 1-включено (тип unsigned char)	1
14	R/W	Байт 0 Включение питания МШУ 5 0-выключено 1-включено (тип unsigned char)	1
15	R/W	Байт 0 Напряжение питания МШУ 1	1

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						30

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
		0-12В 1-24В (тип unsigned char)	
16	R/W	Байт 0 Напряжение питания МШУ 2 0-12В 1-24В (тип unsigned char)	1
17	R/W	Байт 0 Напряжение питания МШУ 3 0-12В 1-24В (тип unsigned char)	1
18	R/W	Байт 0 Напряжение питания МШУ 4 0-12В 1-24В (тип unsigned char)	1
19	R/W	Байт 0 Напряжение питания МШУ 5 0-12В 1-24В (тип unsigned char)	1
20	R/W	Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 1 0-не выдается 1- выдается (тип unsigned char)	1
21	R/W	Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 2 0-не выдается 1- выдается (тип unsigned char)	1
22	R/W	Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 3 0-не выдается 1- выдается (тип unsigned char)	1
23	R/W	Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 4 0-не выдается 1- выдается (тип unsigned char)	1
24	R/W	Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ 5 0-не выдается 1- выдается (тип unsigned char)	1
25	R/W	Байты 0-1 Максимальный порог по току МШУ 1 мА Тип unsigned short (0-65535)	2
26	R/W	Байты 0-1 Максимальный порог по току МШУ 2 мА Тип unsigned short (0-65535)	2
27	R/W	Байты 0-1 Максимальный порог по току МШУ 3 мА Тип unsigned short (0-65535)	2
28	R/W	Байты 0-1 Максимальный порог по току МШУ 4 мА	2

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						31

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
		Тип unsigned short (0-65535)	
29	R/W	Байты 0-1 Максимальный порог по току МШУ 5 мА Тип unsigned short (0-65535)	2
30	R/W	Байты 0-1 Минимальный порог по току МШУ 1 мА Тип unsigned short (0-65535)	2
31	R/W	Байты 0-1 Минимальный порог по току МШУ 2 мА Тип unsigned short (0-65535)	2
32	R/W	Байты 0-1 Минимальный порог по току МШУ 3 мА Тип unsigned short (0-65535)	2
33	R/W	Байты 0-1 Минимальный порог по току МШУ 4 мА Тип unsigned short (0-65535)	2
34	R/W	Байты 0-1 Минимальный порог по току МШУ 5 мА Тип unsigned short (0-65535)	2
35-42	R/W	Зарезервировано	-
43	R/W	Байт 0 Скорость по UART в канале управления M&C 1 - 9600 2 - 19200 3 - 38400 4 - 57600 5 - 115200 6 - 230400 7 - 460800 8 - 500000 9 - 576000 10 – 921600 Тип unsigned char (0-255)	1
44-62	R/W	Зарезервировано	-
63	R/W	Адрес БП МШУ Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным. Адрес 0 является запрещенным для БП МШУ Тип unsigned char (0-255)	1
64-78	R/W	Зарезервировано	-
79	R/W	Байты 0-3 Журнал аварий БП МШУ При чтении содержит битовую структуру журнала аварий БП МШУ Бит 0- МШУ1 выше порога Бит 1- Ток МШУ1 ниже порога Бит 2- МШУ2 выше порога	4

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						32

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
		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 Тип unsigned long (4 байта)	
80 ... 999	...	Зарезервировано	

Комплексные регистры команд

1000	R/W	Комплексный регистр включения /выключения Байт 0 0-выключены все 1- включены все (тип unsigned char)	1
1001	W	Комплексный регистр питания Байт 0 0- на все МШУ подается 12В 1-на все МШУ подается 24В (тип unsigned char)	1
1002	W	Комплексный регистр частоты 22 кГц Байт 0 0- на все МШУ не подается 22 кГц 1-на все МШУ подается 22 кГц (тип unsigned char)	1
1003 ... 65534	...	Зарезервировано	
65531	R	Версия ПО Тип string[48]	48
65532	R	ID-номер контроллера Тип unsigned long	4
65533	R	Признак валидности пользовательского ключа 0-валиден 1-невалиден Тип unsigned char	1
65534	R/W	Пользовательский ключ 0хXXXXXXXXX Тип unsigned long	4
65535	R/W	Регистр перезагрузки БП МШУ (запись в этот регистр вызывает перезагрузку БП МШУ) Тип unsigned char (0-255)	1

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						33

6. Расчет контрольной суммы

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		34

```

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.436311.056 РЭ					Лист
										35
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Перечень принятых сокращений

- БП МШУ - блок питания малошумящих усилителей
- ЕТО - ежедневное техническое обслуживание
- ЖКИ - жидкокристаллический индикатор
- ЗИП - запасное имущество и принадлежности
- ПО - программное обеспечение
- РЭ - руководство по эксплуатации
- ТО - техническое обслуживание
- УУ - удаленное устройство управления

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<h1 style="margin: 0;">ТИШЖ.436311.056 РЭ</h1>					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						36

Ссылочные документы

1 ТИШЖ.436311.056 ПС Блок питания МШУ и 10 МГц двухканальный.
Паспорт.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						37

Лист регистрации изменений

№ изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документ е	№ документа	Входящий № сопроводите льного документа и дата	Подпись	Дата
	Изм енен -ных	Зам е- нен- ных	Но- вых	Изъяты х					

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.056 РЭ	Лист
						38