

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН

ТИШЖ.436311.031 РЭ-ЛУ

## БЛОК ПИТАНИЯ МШК ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНЫЙ

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.436311.031 РЭ

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


## Содержание

	Введение	3
	1 Описание и работа	4
	1.1 Описание и работа блока питания и коммутации	4
	1.1.1 Назначение	4
	1.1.2 Технические характеристики	4
	1.1.3 Состав изделия	5
	1.1.4 Устройство и работа изделия	6
	1.2 Маркировка и пломбирование	9
	1.3 Упаковка	10
	2 Использование по назначению	11
	2.1 Подготовка изделия к использованию	11
	2.1.1 Меры безопасности	11
	2.1.2 Порядок монтажа и демонтажа	11
	2.1.3 Порядок проверки готовности изделия к использованию	12
	2.2 Проверка работоспособности изделия	12
	2.3 Использование изделия	17
	2.4 Возможные аварии и неисправности	17
	2.5 Действия в экстремальных условиях	19
	3 Техническое обслуживание	20
	3.1 Общие указания	20
	3.3 Порядок проведения технического обслуживания	21
	4 Текущий ремонт изделия	25
	5 Хранение	26
	6 Транспортирование	27
	Приложение А Протокол обмена данными между блоком питания МШК и устройством управления	28
	Перечень принятых сокращений	40
	Ссылочные документы	41

Перв. примен. ТИШЖ.436311.031	
Справ. №	

	Подп. и дата		
Инв.№ дубл.	Инв.№	Взаим. инв. №	Подп. и дата

Инв.№ подл.									
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

					<b>ТИШЖ.436311.031 РЭ</b>				
	Лист								
Изм	№ докум.	Подпись	Дата	<b>Блок питания и коммутации</b>  <b>Руководство по эксплуатации</b>			Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Колесников		17.02.2017						
Пров.	Косач		17.02.2017					2	42
Т.контр.									
Н.Контр.	Никонов		17.02.2017						
Утв.	-								

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) ТИШЖ.436311.031 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации блока питания маломощного конвертора (МШК) четырехканального (в дальнейшем по тексту БП МШК) 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 МШК 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 МШК 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.

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

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Описание и работа блока питания МШК четырехканального

### 1.1.1 Назначение

Блок питания МШК четырехканальный ТИШЖ.436311.031 предназначен для обеспечения МШК постоянным напряжением 13 В или 19,5 В, выдачи тонового сигнала 22 кГц и инъекции сигнала 10 МГц по четырем каналам.

### 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные параметры блока питания МШК четырехканального представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные параметры БП МШК

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

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

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

1.1.2.2 Условия эксплуатации БП МШК:

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

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 Комплектность изделия БП МШК представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Комплектность изделия БП МШК

Наименование изделия (составной части)	Обозначение конструкторского документа	Кол.
Блок питания и коммутации	ТИШЖ.436311.031	1
Паспорт	ТИШЖ.436311.031 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ТИШЖ.436311.031 РЭ	1
Упаковка		1
CD-диск		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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
						5

## 1.1.4 Устройство и работа изделия

1.1.4.1 Внешний вид БП МШК со стороны лицевой и задней панелей представлен на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Внешний вид БП МШК со стороны лицевой и задней панелей

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

Таблица 1.2 - Соединители, расположенные на задней панели БП МШК

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание
220 В, 50Гц	IEC 320 C14	Два соединителя питания
M&C	DB-9F	Управление
LAN	RJ45	Управление
	Винт M8	Общий заземляющий контакт
Вход 10 МГц	BNC(f)	Вход сигнала 10 МГц

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
						6

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание
Вход МШК 1 МШК 2 МШК 3 МШК 4	N(f) N(f) N(f) N(f)	Четыре канала МШК для питания и инъекции 10 МГц
Выход МШК 1 МШК 2 МШК 3 МШК 4	N(f) N(f) N(f) N(f)	Четыре канала МШК для подключения модемного и прочего оборудования

Таблица 1.3 – Распайка соединителя M&C

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

**Внимание: Для работы блока подключение электропитания осуществляется по двум соединителям.**

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 1.1.4.3 Функциональное описание БП МШК

#### 1.1.4.3.1 Функциональная схема БП МШК представлена на рисунке 1.2.

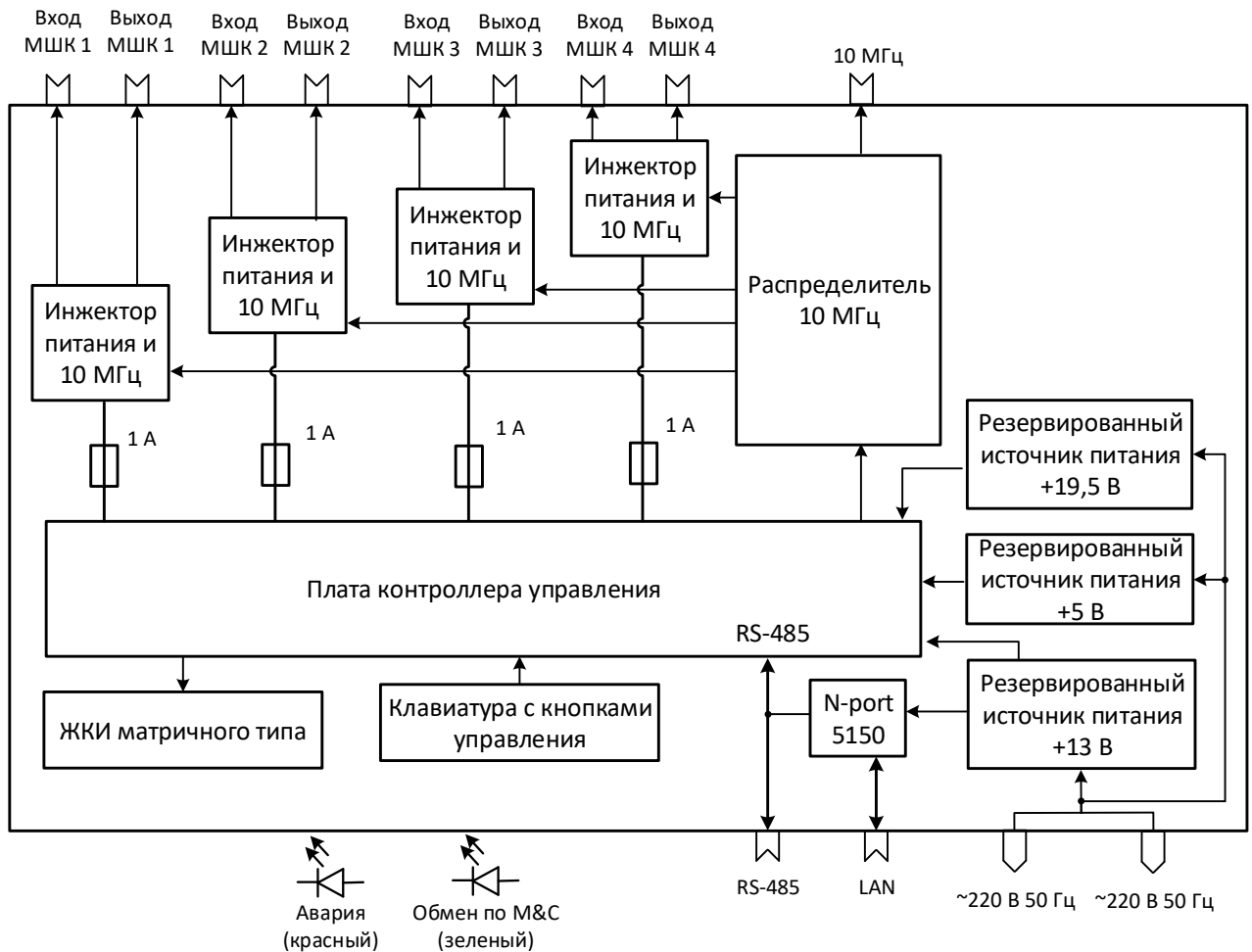


Рисунок 1.2 - Функциональная схема БП МШК

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

1. Плата контроллера управления;
2. Четыре инжектора питания и 10 МГц;
3. Распределитель сигнала 10 МГц;
4. Асинхронный сервер N-Port 5150;
5. Резервированный источник питания платы контроллера +5 В;
6. Резервированный источник питания МШК +13 В;
7. Резервированный источник питания МШК+19,5 В;
8. Четыре плавких предохранителя на 1 А.

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

- унифицированная девятикнопочная клавиатура;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.031 РЭ

Лист

8



- модуль отображения, включающий двухстрочный знакосинтезирующий жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) матричного типа;

- светодиодные индикаторы «Авария» и «Обмен по M&C».

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

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 МШК на одном канале не должно превышать 1 ампер.**

Питание платы контроллера БП МШК 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 или Ethernet). Управление блоком осуществляется только по одному из соединителей. Интерфейс является гальванически изолированным. Скорость обмена и адрес изделия устанавливаются программно. Для подключения и управления по Ethernet применяется сервер последовательных интерфейсов N-port 5150.

Управление параметрами изделия может осуществляться при помощи кнопок платы управления, расположенных на передней панели БП МШК (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 МШК, структура и описание которого приведены в разделе 2 (п. 2.2.2).

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

## 1.2 Маркировка и пломбирование

Маркирование изделия производится в соответствии с требованиями конструкторской документации.

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

ТИШЖ.436311.031 РЭ

Лист

9

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 МШК 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.

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

ТИШЖ.436311.031 РЭ

Лист  
10

## 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 МШК 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 МШК в стойке аппаратной согласно монтажному чертежу на стойку, в которой он должен размещаться;
- подключить БП МШК к контуру заземления;
- проложить соединительные кабели и подключить их к БП МШК в соответствии с маркировкой, выполненной на соединителях блока и кабелей;

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

					ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

- подключить стойку аппаратную с аппаратурой, включая БП МШК, 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 МШК 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 МШК, 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 МШК.

2.2.2 Проверка работоспособности изделия

2.2.3 Проверка работы клавиатуры и средств отображения.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
						12

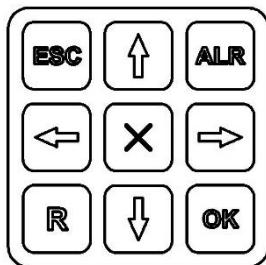






Рисунок 2.1 – Клавиатура лицевой панели изделия

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.

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

Меню БП МШК, отображаемое на двух строчках ЖКИ лицевой панели изделия, имеет структуру, представленную на рисунке 2.2.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
						13

Вход в меню

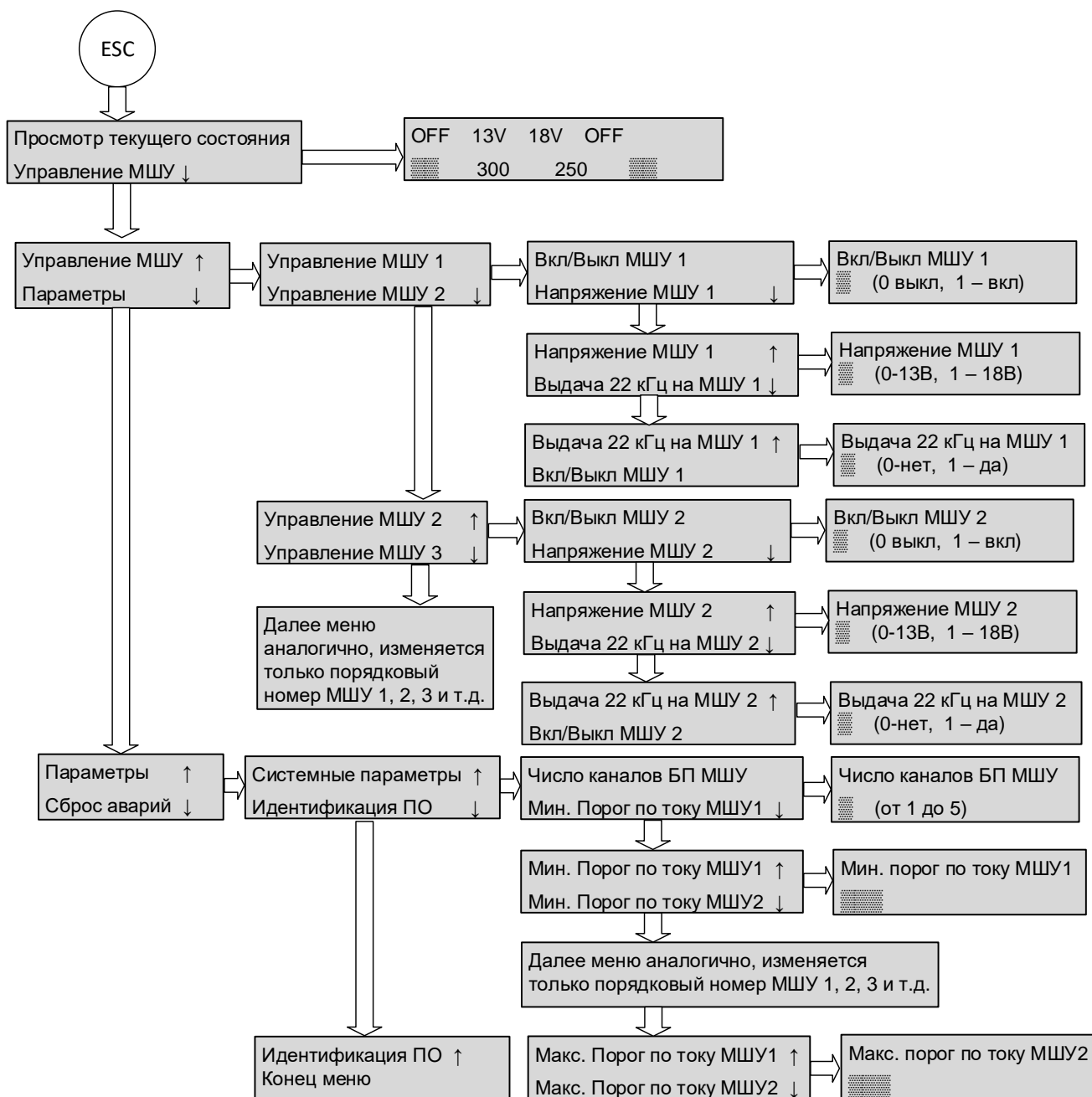


Рисунок 2.2 – Структура меню БП

Меню БП состоит из пунктов:

- «Просмотр текущего состояния»;
- «Управление МШК»;
- «Параметры»;
- «Конец меню».

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

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

ТИШЖ.436311.031 РЭ

Лист

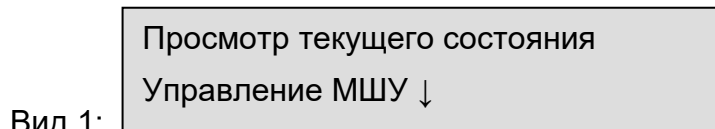
14


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

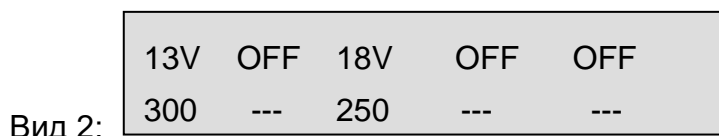
Пункт меню «Просмотр текущего состояния» является исходным окном меню, с которого начинается просмотр текущего состояния изделия и его настройка. Вход в исходное меню осуществляется нажатием на 9-ти кнопочной клавиатуре, на кнопку



(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 МШК

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

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

**220\_H** – величина напряжения (В) в канале XS9;


**12** – величина напряжения (В) в каналах XS1 и XS2;

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

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

**OFF** – подача напряжения в канале МШК не производится;

Для просмотра списка аварий БП МШК 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».

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

Изн. № подл.						ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			15

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

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

Вид 3 

Скорость UART MC 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 МШК индицирует наличие аварий блока.

При индикации красного светодиода «АВАРИЯ» дальнейшая эксплуатация БП МШК невозможна до устранения причины аварии.

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

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

					ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
					16	



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

## 2.3 Использование изделия

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

2.3.1.1 Для удаленного управления изделием используется тестовое ПО поставляемое на CD-диске. Внешний вид графического интерфейса тестового ПО представлен на рисунке 2.2.2.1.1.

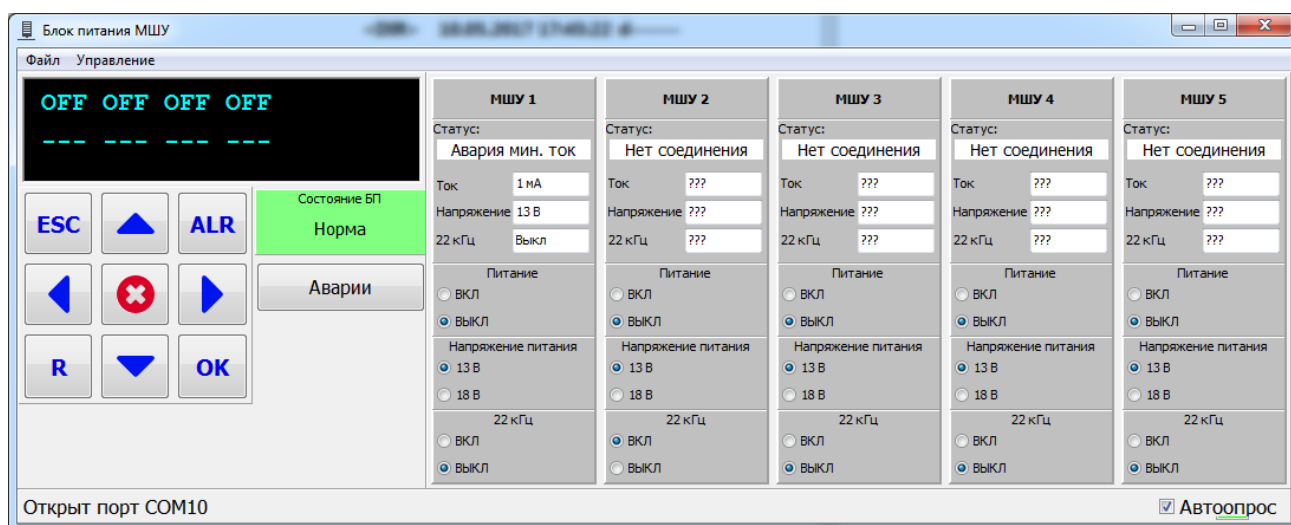


Рисунок 2.2.2.1.1 Внешний вид графического интерфейса тестового ПО БП МШК.

Протокол обмена с УУ приведен в приложении А.

## 2.3.2 Настройка и работа изделия

После включения питания проконтролировать и установить пороговые значения тока по четырем каналам МШК 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 МШК 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

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

Изн. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
						17



. 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 МШК и способы их устранения приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Перечень основных возможных неисправностей БП МШК и способы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1. Нет свечения индикаторов при включении питания БП МШК	1.1 Отсутствует напряжение ~220 В, 50 Гц	Проверить наличие напряжения в сети электропитания
	1.2 Неисправен или не подстыкован кабель питания	Проверить и подстыковать соединитель сетевого кабеля к блоку
	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 МШК	Проверить настройки блоки в части потребления по току МШК. Убедиться в их правильной настройке. Выставить правильные настройки
	2.2 Потребление по току МШК за пределами пороговых	Проверить состояние МШК.
	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 МШК в ремонт
	2.3 Неисправен блок	Отправить БП МШК в ремонт

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
						18

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 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.

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

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Общие указания

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

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

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования БП МШК;
- выявление элементов (модулей и плат), находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов и узлов, работа которых при функционировании БП МШК 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 МШК, 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 МШК 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 МШК необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
						20

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

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

в) запрещается:

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

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

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

### 3.3 Порядок проведения технического обслуживания

3.3.1 Техническое обслуживание БП МШК 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 МШК 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 МШК;
- проверка комплектности БП МШК.

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

					ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 БП МШК 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 МШК 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 МШК, приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень работ при различных видах ТО БП МШК

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
						22

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
						23

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	Инв. № подл.	Лист
ТИШЖ.436311.031 РЭ						Лист
						24



#### 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ

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

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

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

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ				Лист
									25
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

## 5 ХРАНЕНИЕ

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

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

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

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

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Транспортирование изделия должно осуществляться в штатной таре предприятия-изготовителя (поставщика) железнодорожным, речным, морским и воздушным транспортом без ограничения расстояния, а также автомобильным транспортом по шоссейным дорогам с твердым покрытием без ограничения скорости и расстояния, а по булыжным и грунтовым дорогам на расстояние не более 250 км со скоростью не более 20 км/ч при температуре от минус 50 до +50°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.	ТИШЖ.436311.031 РЭ				Лист
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# Приложение А

## ПРОТОКОЛ ОБМЕНА данными между БЛОКОМ ПИТАНИЯ МШК и устройством управления

редакция 1

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

### 1. Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной

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

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 МШК 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 МШК.

Адрес 0 является запрещенным для БП МШК

### 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.

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

					ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		28

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

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

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

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

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

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

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

#### 3.1.Команда на чтение регистра

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

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра

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

#### 3.2.Ответ на команду чтения регистра

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

Где: 0x04 – код команды ответ на чтение регистра

0хНННН – номер регистра

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
						29

### 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 МШК высылает пакет со следующей структурой поля DATA

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
						30

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.031 РЭ

Лист

31

## 5. Регистры БП МШК

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
<b>СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ</b>			
<b>0</b>	<b>R</b>	<p><b>Регистр состояния БП МШК</b></p> <p><b>Байт 0 – общий статус БП МШК</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 – Неваалидный пользовательский ключ</p> <p><b>Байт 1 – статус БП МШК 1</b> (тип unsigned char)</p> <p>Бит 0 – Авария БП МШК «Ток потребления выше нормы» 0 – нет 1 – установлена</p> <p>Бит 1 – Авария БП МШК «Ток потребления ниже нормы» 0 – нет 1 – установлена</p> <p>Бит 2 – Статус питания БП МШК 0 – выключено 1 – включено</p> <p>Бит 3 – Напряжение питания БП МШК 0 – 12В 1 – 18В</p> <p>Бит 4 – Выдача частоты 22 кГц 0 – нет 1 – выдается</p> <p>Бит 5 – зарезервировано Бит 6 – зарезервировано</p>	<b>16</b>

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.031 РЭ

Лист

32



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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.031 РЭ

Лист

33

			10 – кнопка ButtonAR 11-255 - зарезервировано	
--	--	--	--	--

**ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ БП МШК**

	4-8	R/W	<b>Зарезервировано</b>	<b>1</b>
	9	R/W	<p><b>Байты 0-3 Текущие аварии БП МШК</b> При чтении содержит битовую структуру текущих аварий БП МШК</p> <p>Бит 0- МШК1 выше порога Бит 1- Ток МШК1 ниже порога Бит 2- МШК2 выше порога Бит 3- Ток МШК2 ниже порога Бит 4- МШК3 выше порога Бит 5- Ток МШК3 ниже порога Бит 6- МШК4 выше порога Бит 7- Ток МШК4 ниже порога Бит 8- МШК5 выше порога Бит 9- Ток МШК5 ниже порога Бит 10-Ошибка FLASH-памяти</p> <p>При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии БП МШК (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!)</p> <p>Тип unsigned long (4 байта)</p>	<b>8</b>
	10	R/W	<p><b>Байт 0 Включение питания МШК 1</b> 0-выключено 1-включено (тип unsigned char)</p>	<b>1</b>
	11	R/W	<p><b>Байт 0 Включение питания МШК 2</b> 0-выключено 1-включено (тип unsigned char)</p>	<b>1</b>
	12	R/W	<p><b>Байт 0 Включение питания МШК 3</b> 0-выключено 1-включено (тип unsigned char)</p>	<b>1</b>
	13	R/W	<p><b>Байт 0 Включение питания МШК 4</b> 0-выключено 1-включено (тип unsigned char)</p>	<b>1</b>
	14	R/W	<p><b>Байт 0 Включение питания МШК 5</b> 0-выключено 1-включено (тип unsigned char)</p>	<b>1</b>
	15	R/W	<p><b>Байт 0 Напряжение питания МШК 1</b> 0-12В 1-24В (тип unsigned char)</p>	<b>1</b>
	16	R/W	<p><b>Байт 0 Напряжение питания МШК 2</b> 0-12В 1-24В (тип unsigned char)</p>	<b>1</b>

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист 34
------	------	----------	-------	------	--------------------	------------

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.031 РЭ

Лист

35

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

	29	R/W	<b>Байты 0-1</b> Максимальный порог по току <b>МШК 5</b> мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	30	R/W	<b>Байты 0-1</b> Минимальный порог по току <b>МШК 1</b> мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	31	R/W	<b>Байты 0-1</b> Минимальный порог по току <b>МШК 2</b> мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	32	R/W	<b>Байты 0-1</b> Минимальный порог по току <b>МШК 3</b> мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	33	R/W	<b>Байты 0-1</b> Минимальный порог по току <b>МШК 4</b> мА Тип unsigned short (0-65535)	2
	34	R/W	<b>Байты 0-1</b> Минимальный порог по току <b>МШК 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 - 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	<b>Зарезервировано</b>	-
	63	R/W	<b>Адрес БП МШК</b> Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным. Адрес 0 является запрещенным для <b>БП МШК</b>  Тип unsigned char (0-255)	1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.031 РЭ

Лист

36

	64-78	R/W	<b>Зарезервировано</b>	-
	79	R/W	<b>Байты 0-3 Журнал аварий БП МШК</b> При чтении содержит битовую структуру журнала аварий БП МШК  Бит 0- МШК1 выше порога Бит 1- Ток МШК1 ниже порога Бит 2- МШК2 выше порога Бит 3- Ток МШК2 ниже порога Бит 4- МШК3 выше порога Бит 5- Ток МШК3 ниже порога Бит 6- МШК4 выше порога Бит 7- Ток МШК4 ниже порога Бит 8- МШК5 выше порога Бит 9- Ток МШК5 ниже порога Бит 10-Ошибка FLASH-памяти  При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии БП МШК  Тип unsigned long (4 байта)	4
	80 ... 999	...	Зарезервировано	

**Комплексные регистры команд**

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
						37

			Тип string[48]	
	<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 0хXXXXXXXXX Тип unsigned long	<b>4</b>
	<b>65535</b>	<b>R/W</b>	Регистр перезагрузки БП МШК (запись в этот регистр вызывает перезагрузку БП МШК) 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	ТИШЖ.436311.031 РЭ				Лист
									38
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

## 5. Расчет контрольной суммы

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

```

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

```

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

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

```

function C485Modbus(unCRC_temp,unData:integer):integer;
//вспомогательная функция
Var  LSB:integer;
     i:integer;
begin
  unCRC_temp:=((unCRC_temp xor unData) or $FF00) and (unCRC_temp or $FF);
  for i:=1 to 8 do begin
    LSB:=unCRC_temp and $1;
    unCRC_temp:=unCRC_temp shr 1;
    if (LSB<>0) then unCRC_temp:=unCRC_temp xor $A001;
  end;//for i
  C485Modbus:=unCRC_temp;
end;
//=====
function CRC_Modbus(LenDat:integer;DATAsend: array[1..100] of integer):integer;
//расчет контрольной суммы
Var  CRC:word;
     i:integer;
begin
  CRC:=$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.436311.031 РЭ				Лист
									39
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

## Перечень принятых сокращений

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ					Лист
										40



Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.436311.031 ПС Блок питания МШК четырехканальный. Паспорт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.436311.031 РЭ	Лист
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 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.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.436311.031 РЭ

Лист

42