

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН

ТИШЖ.468347.005 РЭ-ЛУ

СВЧ КОММУТАТОР 3x3

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468347.005 РЭ

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

Перв. примен.	ТИШЖ.468347.005											
	Справ.№											
Подп. и дата		Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Подп. и дата	Оглавление							
	1 Описание и работа..... 4 1.1 Описание и работа блока питания 4 1.1.1 Назначение 4 1.1.2 Технические характеристики 4 1.1.3 Условия эксплуатации КТ:..... 5 1.2 Состав изделия..... 5 1.3 Устройство и работа изделия 5 1.3.1 Функциональное описание блока питания..... 7 1.4 Маркировка и пломбирование 9 1.5 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 15 2.4 Возможные аварии и неисправности 16 2.5 Действия в экстремальных условиях 17 3 Техническое обслуживание 18 3.1 Общие указания..... 18 3.2 Меры безопасности 18 3.3 Порядок проведения технического обслуживания..... 19 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ 24 5 ХРАНЕНИЕ 25 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ..... 26 Приложение А Протокол обмена данными между блоком СВЧ коммутатора 3x3 и устройством управления..... 27 Перечень принятых сокращений 36 Ссылочные документы 37											
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Подп. и дата	ТИШЖ.468347.005							
					Изм	№ докум.	Подпись	Дата	СВЧ коммутатор 3x3	Лит.	Лист	Листов
					Разраб.	Колесников		17.07.2018				
					Пров.	Косач		17.07.2018				
					Т.контр.							
					Н.Контр.	Шматов		17.07.2018				
Утв.	-											
					Руководство по эксплуатации							

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) ТИШЖ.468347.005 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации СВЧ коммутатора 3x3 (в дальнейшем по тексту КТ) 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 КТ 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.

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

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

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

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
						3
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа блока питания

1.1.1 Назначение

СВЧ коммутатор 3x3 ТИШЖ.468347.005 РЭ предназначен для коммутации сигналов L-диапазона с одного из входов коммутатора на соответствующие выходы.

1.1.2 Технические характеристики

Основные параметры блока питания и коммутации представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные параметры блока питания

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон рабочих частот	950 ÷ 1750 МГц
Количество входов	3 шт.
Количество выходов	3 шт.
Тип РЧ разъемов	N-тип (f)
Коэффициент передачи в каналах	≥ 5 дБ
Неравномерность АЧХ в рабочей полосе частот по всем выходам	± 1,5 дБ
Развязка между вход/неиспользуемый выход	≥ 30 дБ
Развязка между входами	≥ 40 дБ
Развязка между выходами	≥ 50 дБ
Тип интерфейса контроля и управления	RS-485
Режимы управления	ручной/дистанционный
КСВН входов, типовое значение	2,2
КСВН выходов, типовое значение	2,0
Потребляемая мощность, не более	50 Вт
Электропитание	230 В ±10% с частотой (50±1) Гц
Исполнение	Сточное (19 дюймов)
Габаритные размеры (без соединителей): - ширина - высота - глубина	19 дюймов 2 U 380 мм
Заземляющий контакт	Винт М6

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

1.1.3 Условия эксплуатации КТ:

- а) рабочая температура от 5 до 40 °С;
- б) температура хранения от -50 до + 85 °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.

1.2 Состав изделия

Комплектность изделия КТ представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Комплектность изделия КТ

Наименование изделия (составной части)	Обозначение конструкторского документа	Кол.
СВЧ коммутатор 3х3	ТИШЖ.468347.005	1
Паспорт	ТИШЖ.468347.005 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ТИШЖ.468347.005 РЭ	1
Упаковка		1

Состав изделия представлен на его функциональной схеме в п. 1.3.1.

1.3 Устройство и работа изделия

Внешний вид КТ со стороны лицевой и задней панелей представлен на рисунке 1.1.

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
						5
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Рисунок 1.1 – Внешний вид КТ со стороны лицевой и задней панелей

Соединители, расположенные на задней панели КТ (см. рисунок 1.1), представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Соединители, расположенные на задней панели КТ

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание
220 В, 50 Гц	IEC 320 C13	Электропитание
Ethernet	NE8FDH-C5e	Управление Ethernet
M&C	DI-9F	Управление RS-485
	Винт М6	Общий заземляющий контакт
Выход 1	N(f)	
Выход 2	N(f)	
Выход 3	N(f)	
Вход 1	N(f)	
Вход 2	N(f)	
Вход 3	N(f)	

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

1.3.1 Функциональное описание блока питания

Функциональная схема блока питания и коммутации представлена на рисунке 1.2.

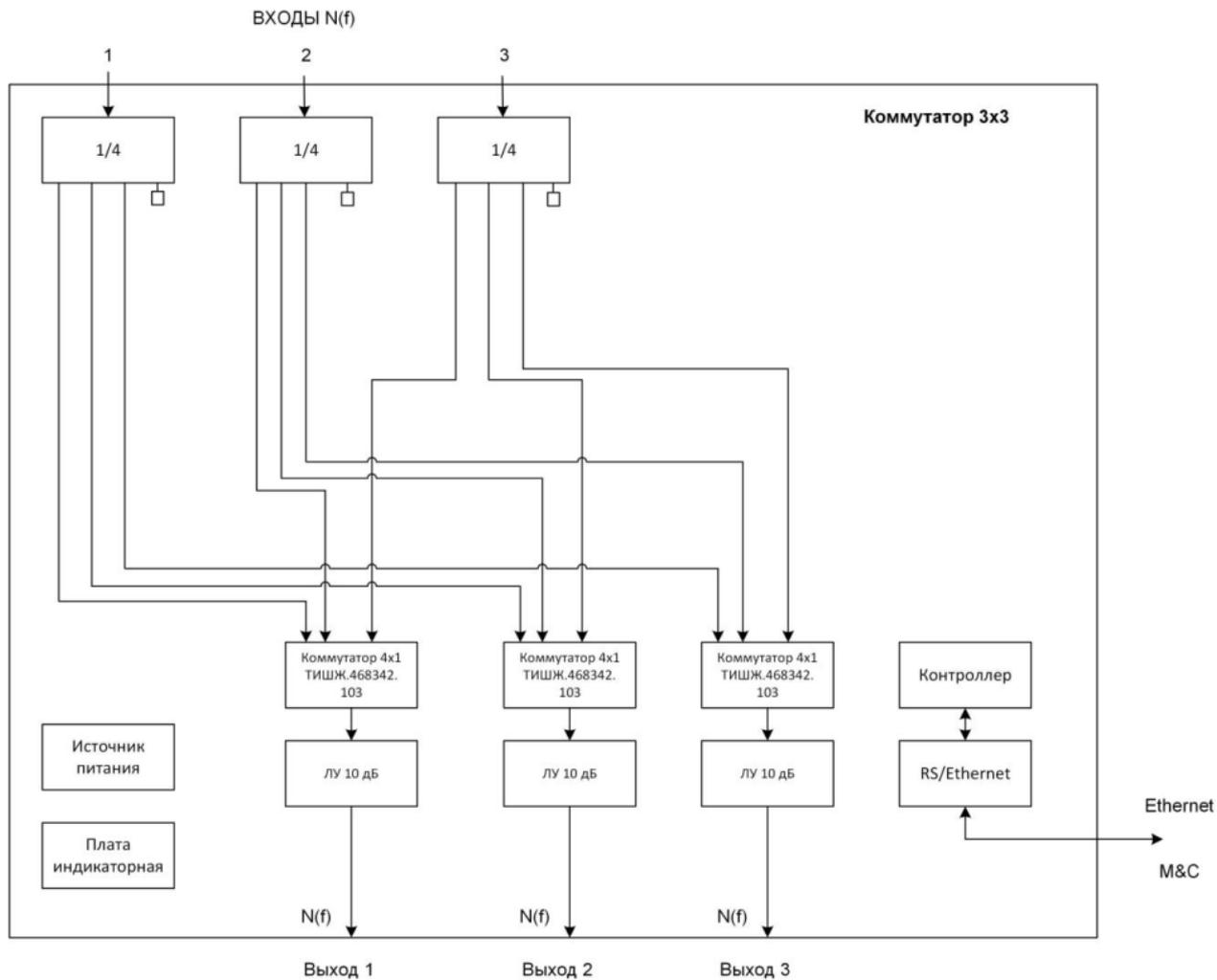


Рисунок 1.2 - Функциональная схема блока питания и коммутации

На функциональной схеме КТ (рисунок 1.2) представлены входящие в его состав следующие основные элементы (модули):

1. Плата контроллера управления (КУП).
2. Коммутатор 4 на 1 - 3 шт.
3. Делитель сумматор мощности 1 на 4 – 3 шт.
4. Плата индикации и управления
5. Согласованная нагрузка 50 Ом – 3 шт.

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

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

Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
					7

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

КТ обеспечивает работу в следующих режимах:

Режим коммутации	Соединение входов с выходами:	
	Вход	Выход
1	1	1
	2	2
	3	3
2	1	1
	2	3
	3	2
3	1	2
	2	3
	3	1
4	1	2
	2	1
	3	3
5	1	3
	2	2
	3	1
6	1	3
	2	1
	3	2

Первичное питание блока осуществляется от сети переменного тока 220 В промышленной частоты 50 Гц.

Для обмена данными и конфигурирования параметров работы в изделии предусмотрен интерфейс Ethernet (соединитель NE8FDH-C5e). Скорость обмена и адрес изделия устанавливаются программно.

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

Управление параметрами изделия может осуществляться при помощи кнопок платы управления, расположенных на передней панели КТ (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 КТ, 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.

1.4 Маркировка и пломбирование

На блок нанесена маркировка разъемов, индекс и заводской номер прибора в соответствии с ГОСТ 2.314-68. Маркировка устойчива в течение всего срока службы блока, механически прочна и не стирается и не смывается жидкостями, используемыми при эксплуатации. Сзади устройства, на крепежный болт крышки, установлена бумажная пломба изготовителя.

1.5 Упаковка

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

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

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
						9
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Меры безопасности

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

2.1.1.2 КТ 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

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.

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.

Монтаж изделия выполняется в смонтированной стойке аппаратной в следующей последовательности:

- выполнить монтаж КТ в стойке аппаратной согласно монтажному чертежу на стойку, в которой он должен размещаться;

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
						10
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- подключить КТ к контуру заземления;
- проложить соединительные кабели и подключить их к КТ в соответствии с маркировкой, выполненной на соединителях блока и кабелей;
- подключить стойку аппаратную с аппаратурой, включая КТ, 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!

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

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

2.1.1.5 Подключить к соединителям блока радиочастотные кабели, интерфейсный кабель M&C и кабель питания.

2.1.1.6 Установить выключатель сети 220 В на задней панели блока в положение «ВКЛ». КТ 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, а также параметрами блока при помощи кнопок управления, расположенных на лицевой панели, с контролем

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

при этом информации, отображаемой на ЖКИ, и состояния светодиодной индикации на лицевой панели КТ.

2.2.2 Проверка работы клавиатуры и средств отображения.

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

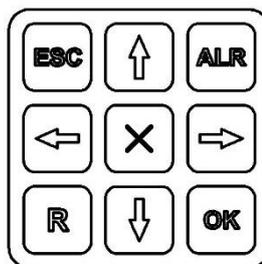


Рисунок 2.1 – Клавиатура лицевой панели изделия

2.2.2.2 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

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

Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
					12

«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.

2.2.3 Описание меню КТ

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

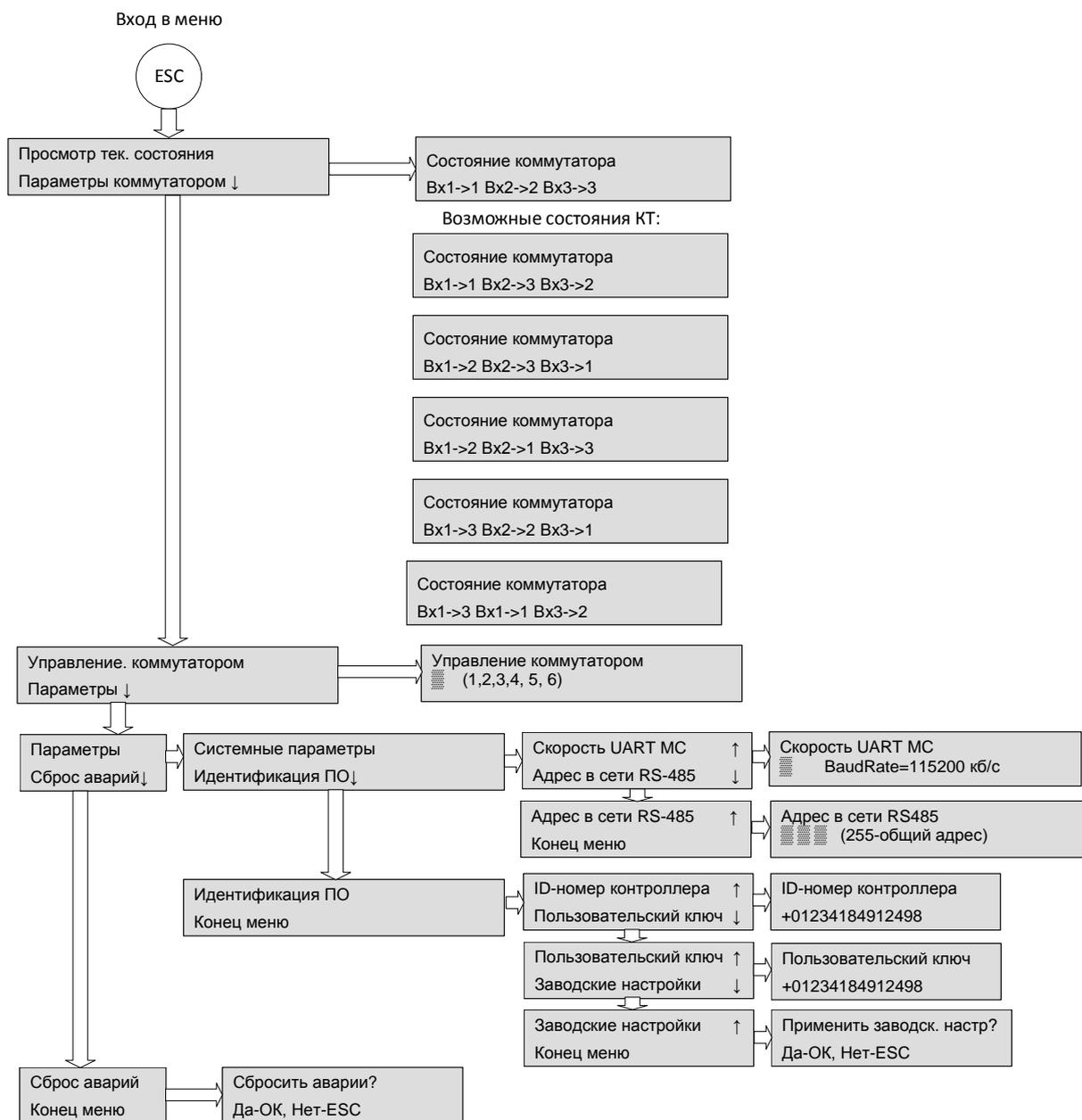


Рисунок 2.2 – Структура меню КТ

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

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

Меню КТ состоит из пунктов:

- «Просмотр текущего состояния»;
- «Управление коммутатором»;
- «Параметры»;
- «Сброс аварий»
- «Конец меню».

Пункт меню «Просмотр текущего состояния» является исходным окном меню, с которого начинается просмотр текущего состояния изделия и его настройка.

Для просмотра списка аварий КТ 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».

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

При настройке скорости обмена по интерфейсу M&C RS-485, допустимые скорости обмена выбираются из скоростей стандартного ряда:

- 1 – 9600 бит/сек
- 2 – 19200 бит/сек
- 3 – 38400 бит/сек
- 4 - 57600 бит/сек
- 5 – 115200 бит/сек (скорость передачи данных по умолчанию)
- 6 – 230400 бит/сек
- 7 – 460800 бит/сек
- 8 – 500000 бит/сек

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14

9 – 576000 бит/сек

10 – 921600 бит/сек

При настройке адреса в сети RS-485, 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.

2.2.3.1 Светодиодная индикация.

Светодиодный индикатор «АВАРИЯ» красного цвета на передней панели КТ индицирует наличие аварий блока.

При индикации красного светодиода «АВАРИЯ» дальнейшая эксплуатация КТ 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 случае, если принятый блоком пакет корректен (имеет правильную структуру, корректный адрес, регистр и контрольную сумму).

2.3 Использование изделия

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

2.3.2 Настройка и работа изделия

После включения питания проконтролировать и установить требуемый режим работы, при необходимости, остальные параметры блока согласно п. 2.2.2.

При этом, кнопками обозначенными стрелками «вверх», «вниз» («↑», «↓» соответственно) осуществляется перемещение по возможным устанавливаемым параметрам КТ в обе стороны, а кнопками «влево», «вправо» («←», «→» соответственно) - изменение значения параметра в большую или меньшую сторону соответственно.

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
						15
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.4 Возможные аварии и неисправности

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



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

Перечень основных возможных неисправностей КТ и способы их устранения приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Перечень основных возможных неисправностей КТ и способы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1. Нет свечения индикаторов при включении питания КТ	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 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 КТ в ремонт

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
	2.3 Неисправен блок	Отправить КТ в ремонт

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

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

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

2.5 Действия в экстремальных условиях

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

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

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 КТ;
- выявление элементов (модулей и плат), находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов и узлов, работа которых при функционировании КТ 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 КТ, 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 КТ 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

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

ТИШЖ.468347.005 РЭ

Лист

18

охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах» и указания, изложенные в документации изготовителя оборудования.

3.2.2 При проведении ТО КТ необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

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 КТ 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;

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

- проверку надежности подключения соединительных кабелей, провода заземления и кабеля питания изделия;
- проверку функционирования изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО КТ 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 КТ;
- проверка комплектности КТ.

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

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
						20
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

блока				обнаруженные повреждения.
5. Проверка комплектности изделия	-	+	+	1 Проверить комплектность изделия. При необходимости оформить заявку на восполнение комплекта ЗИП.
6. Чистка разъемов изделия	-	-	+	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. 2 Промыть спиртом этиловым техническом ГОСТ 18300-87 контакты внешних разъемов блока и соединительных кабелей, протереть разъемы смоченной в спирте байкой хлопчатобумажной. 3 Подсоединить кабели и подключить электропитание изделия. Включить изделие и выполнить контроль его работоспособности согласно п. 2.2.2.
8. Проверка ЭД изделия	-	-	+	1 Проверить своевременность, правильность и аккуратность ведения записей в соответствующих разделах ЭД изделия. 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

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

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
						22
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ

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

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.468347.005 РЭ	Лист
						24
	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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
						25
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

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

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

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	ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
						26
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение А

Протокол обмена данными между блоком СВЧ-коммутатора 3х3 и устройством управления

1. Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной

Организация сети: ведущий - УУ, ведомый - КОММУТАТОР_3х3.

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 КОММУТАТОР_3х3 программируются. Допустимые значения адреса 0x01-0xFF.

Адрес 0xFF является циркулярным и может применяться только в пакете от УУ. Пакеты с адресом 0xFF, воспринимаются всеми КОММУТАТОР_3х3.

Адрес 0 является запрещенным для КОММУТАТОР_3х3

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.

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
						27
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

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

Где: 0x04 – код команды ответ на чтение регистра

0xНННН – номер регистра

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
						28
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

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)

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 бат передается первым.

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
						29
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

5. Регистры КОММУТАТОР_3х3

Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ			
0	R	<p><u>Регистр состояния КОММУТАТОР 3х3</u></p> <p>Байт 0 – общие аварии КОММУТАТОР_3х3 (тип unsigned char)</p> <p>Бит 0 – Флаг суммарной аварии 0 – нет аварии 1 – авария</p> <p>Бит 1 – Авария Flash-памяти Бит 2 – Невалидный пользовательский ключ Бит 3 – зарезервировано Бит 4 – зарезервировано Бит 5 – зарезервировано Бит 6 – зарезервировано Бит 7 – зарезервировано</p> <p>Байт 2 – состояние КОММУТАТОР_3х3 (тип unsigned char)</p> <p>Номер подключенной комбинации входов/выходов</p> <p>Допустимые значения от 1 до 6 См.таблицу 1.</p>	2
1	R	<p><u>Регистр индикатора КОММУТАТОР 3х3</u></p> <p>Содержит 48 байтов индикатора</p>	48
2	R	<p><u>Регистр состояния КОММУТАТОР 3х3+Регистр индикатора КОММУТАТОР 3х3</u></p> <p>Содержит 2 байта регистра состояния R0 и 48 байтов индикатора</p>	48+2
3	R/W	<p><u>Регистр кнопок КОММУТАТОР 3х3</u> (тип unsigned char)</p> <p>0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP 3 – кнопка ButtonRight 4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK</p>	1

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
						31
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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

ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ КОММУТАТОР_3x3

	4	R/W	Байт 0 Управление коммутатором Номер подключенной комбинации входов/выходов Допустимые значения от 1 до 6 См.таблицу 1. Чтение – считывается текущее состояние Запись – коммутатор переводится в заданное состояние (тип unsigned char)	1
	4-8	R/W	Зарезервировано	-
	9	R/W	Байты 0-3 Текущие аварии КОММУТАТОР_3x3 При чтении содержит битовую структуру текущих аварий КОММУТАТОР_3x3 Бит 0-Ошибка FLASH-памяти Бит 1-Невалидный ключ При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии КОММУТАТОР_3x3 (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!) Тип unsigned long (4 байта)	8
	10-42	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	1

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

					ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		32

			10 – 921600 Тип unsigned char (0-255)	
	44-62	R/W	Зарезервировано	-
	63	R/W	Адрес КОММУТАТОР_3х3 Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным. Адрес 0 является запрещенным для КОММУТАТОР_3х3 Тип unsigned char (0-255)	1
	64-78	R/W	Зарезервировано	-
	79	R/W	Байты 0-3 Журнал аварий КОММУТАТОР_3х3 При чтении содержит битовую структуру журнала аварий КОММУТАТОР_3х3 Бит 0-Ошибка FLASH-памяти Бит 1-Невалидный ключ При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии КОММУТАТОР_3х3 Тип unsigned long (4 байта)	4

Комплексные регистры команд

	80 ... 65530	...	Зарезервировано	
	65530	W	Выставить параметры по умолчанию (запись 1 приводит к активации заводских настроек) Тип unsigned char (0-255)	1
	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 0XXXXXXXXX Тип unsigned long	4

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

ТИШЖ.468347.005 РЭ

Лист

Лист № докум. Подп. Дата

33

	65535	R/W	Регистр перезагрузки КОММУТАТОР_3х3 (запись в этот регистр вызывает перезагрузку КОММУТАТОР_3х3) Тип unsigned char (0-255)	1
--	--------------	------------	--	----------

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

Таблица 1.

Состояние подключения входов к выходам

<u>Номер комбинации</u>			
<u>1</u>	<u>Вх1 -> Вых1</u>	<u>Вх2 -> Вых2</u>	<u>Вх3 -> Вых3</u>
<u>2</u>	<u>Вх1 -> Вых1</u>	<u>Вх2 -> Вых3</u>	<u>Вх3 -> Вых2</u>
<u>3</u>	<u>Вх1 -> Вых2</u>	<u>Вх2 -> Вых3</u>	<u>Вх3 -> Вых1</u>
<u>4</u>	<u>Вх1 -> Вых2</u>	<u>Вх2 -> Вых1</u>	<u>Вх3 -> Вых3</u>
<u>5</u>	<u>Вх1 -> Вых3</u>	<u>Вх2 -> Вых2</u>	<u>Вх3 -> Вых1</u>
<u>6</u>	<u>Вх1 -> Вых3</u>	<u>Вх2 -> Вых1</u>	<u>Вх3 -> Вых2</u>

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

						ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
							34
	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;
    
```

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

Инд. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
						35

Перечень принятых сокращений

- КТ - СВЧ коммутатор 3x3
- ЖКИ - жидкокристаллический индикатор
- ЗИП - запасное имущество и принадлежности
- ЕТО - ежедневное техническое обслуживание
- ПО - программное обеспечение
- РЭ - руководство по эксплуатации
- ТО - техническое обслуживание
- УУ - устройство управления

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468347.005 РЭ	Лист
						36
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

