

Утвержден

ТИШЖ.468342.143 РЭ-ЛУ

СВЧ-коммутатор 8х1
Руководство по эксплуатации
ТИШЖ.468342.143 РЭ

Инв.№	Подп. и дата	Взам.инв.	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т/КБ 23-516/2				

[illegible]

5 Текущий ремонт	33
6 Хранение	34
7 Транспортирование	35
Приложение А. Распайка соединителей коммутатора	36
Приложение Б. Настройка Ethernet – порта	37
Приложение В. Протокол информационно-логического взаимодействия между коммутатором 8х1 и устройством управления ..	40
В.1 Описание протокола	40
В.2 Структура посылки.....	40
В.3 Типы и структура запросов.....	41
В.3.1 Команда на чтение регистра.....	41
В.3.2 Ответ на команду чтения регистра.....	42
В.3.3 Команда на запись регистра	42
В.3.4 Ответ на команду записи	43
В.4 Сообщения об ошибках обмена.....	44
В.5 Регистры КОММУТАТОР_8Х1	45
В.6 Расчет контрольной суммы	50
Перечень принятых сокращений	51
Ссылочные документы	52

Инв.Неподл. Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата				Инв.Недубл.	Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв.Неподл.	Т/КБ 23-516/2	
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ					Лист
										3

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) ТИШЖ.468342.143 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации СВЧ-коммутатора 8х1 (далее по тексту – коммутатор или изделие) [1]. РЭ описывает порядок хранения, монтажа, эксплуатации, технического обслуживания 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 и программного обеспечения изделия без предварительного уведомления пользователей.

Перед использованием коммутатора изучите настоящее РЭ и строго соблюдайте требования техники безопасности. Помните, что неправильное обращение с изделием может привести к его повреждению, травмам и телесным повреждениям персонала.

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 сдать зачет по электробезопасности с квалификацией не ниже группы III (напряжение до 1000 В) согласно Правилам техники безопасности (ПТБ). Проведение инструктажа и ознакомление обслуживающего персонала с ПТБ оформляется в специальном журнале.

Коммутатор не имеет источников СВЧ излучений и вредных примесей. К опасным воздействиям при эксплуатации относится напряжение 220 В переменного тока частоты 50 Гц.

Перечень принятых сокращений и перечень ссылочных документов приведены в конце РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных

Инв.№подл. Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата		Инв.№дубл.		Взам. инв.№		Подп. и дата		Подп. и дата	
Изм Лист № докум. Подпись Дата ТИШЖ.468342.143 РЭ Лист 4										

скобках.

РЭ должно постоянно находиться с изделием.

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

Примечание – Предприятие ООО «Технологии Радиосвязи» стремится к улучшению выпускаемой продукции, поэтому сохраняет за собой право без предупреждения производить доработку КД в части технологических и конструктивных изменений, что может повлечь изменения внешнего вида изделия, без изменения качества изделия, его надежности и эксплуатационных характеристик. Также, по независимым от компании обстоятельствам, связанным с нарушением цепочек поставок, менять производителей и/или модели вспомогательных составных частей на аналогичные.

Некоторые параметры, приведенные в руководстве по эксплуатации, являются приблизительными и не могут служить основанием для претензий.

Инв.№подл. Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата		Инв.№дубл.		Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ		Лист
							5

1 Описание и работа

1.1 Назначение

СВЧ-коммутатор 8х1 ТИШЖ.468342.143 [1] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для переключения восьми входных сигналов на один выход и использования для работы в составе системы коммутации земных станций спутниковой связи различного назначения в СВЧ диапазоне частот. Переключение производится по командам, поступающим от внешнего устройства управления, например от персонального компьютера типа ноутбук по интерфейсу удаленного контроля и управления M&C RS-485 или Ethernet, либо в ручном режиме через панель управления, расположенной на передней стороне изделия.

Коммутатор обеспечивает решение следующих функциональных задач:

- управление внутренним ВЧ переключателем;
- прием и обработка полученных команд управления по интерфейсу дистанционного контроля и управления RS-485 или Ethernet.

1.2 Технические характеристики

1.2.1. Основные технические характеристики коммутатора приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики коммутатора

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	от 30 до 2150
Коэффициент передачи со входа на любой выход, дБ	минус 2,2
Неравномерность АЧХ, дБ	±1
КСВН входа, не более	2
КСВН выхода, не более	2
Развязка между неиспользуемым входом и выходом, дБ, не менее	22
Режим управления	дистанционный/ местный
Интерфейс удаленного управления	RS-485, Ethernet

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Т/КБ 23-516/2				

ТИШЖ.468342.143 РЭ

Лист

6

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип РС соединителей входов и выхода	N(f)
Входное сопротивление, Ом	50
Электропитание от сети постоянного тока, В	220
Потребляемая мощность, Вт, не более	15
Габаритные размеры блока, Ш x Г x В, мм	(482x382x44) ± 2
Масса, кг, не более	4,8

1.2.2. Коммутатор обеспечивает устойчивую работу и номинальный уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации внутри помещений:

- диапазон рабочей температуры от плюс 5 до плюс 35 °С;
- диапазон температуры хранения от плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность при температуре 25 °С от 40 до 80 %;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст.

1.2.3. Электропитание коммутатора осуществляется напряжением однофазной сети переменного тока от 88 до 264 В с частотой 50 Гц.

Кабель электропитания коммутатора с розеткой типа Schuko и разъемом типа C13 подключается к модулю с гнездом типа C14, предохранителем и выключателем на два положения «1» и «0».

1.3 Состав поставки

Коммутатор ТИШЖ.468342.143 представляет из себя блок, устанавливаемый в стандартную стойку 19" высотой 1U. Комплектность поставки коммутатора приведена в его паспорте [1].

1.4 Устройство и работа изделия

1.4.1. Внешний вид коммутатора со стороны лицевой и задней панелей представлен на рисунке 1.

Изн.Неподл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Изн.Недубл.	Подл. и дата
Т/КБ 23-516/2				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТИШЖ.468342.143 РЭ				Лист
				7



Рисунок 1 – Внешний вид* коммутатора

*Внешний вид наклейки передней панели и взаимное расположение разъемов задней панели могут отличаться.

На задней панели коммутатора расположены соединители, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Соединители, расположенные на задней панели коммутатора

Обозначение	Тип	Тип ответного соединителя	Примечание
	Винт М6	Кольцевой наконечник М6	Винт общий заземляющий
~220В, 50Гц	СН1-0457 (тип С14)	Розетка AS-412 (К2417) (тип С13)	Питание коммутатор
Выход	Розетка N-female	Вилка N-male	Выходной ВЧ сигнал
Вход 1... Вход 8	Розетка N-female	Вилка N-male	Входные ВЧ сигналы
M&C	Розетка DI-9F	Вилка DB-9M	Обмен с УУ по RS-485 2w

Инов.Неподл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инов.Недубл.	Подл. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ	Лист
Т/КБ 23-516/2						8					

LAN (Ethernet)	RJ-45	RJ-45	Ethernet 100Base-TX Signal
-------------------	-------	-------	-------------------------------

1.4.2. Функциональная схема коммутатора представлена на рисунке 2

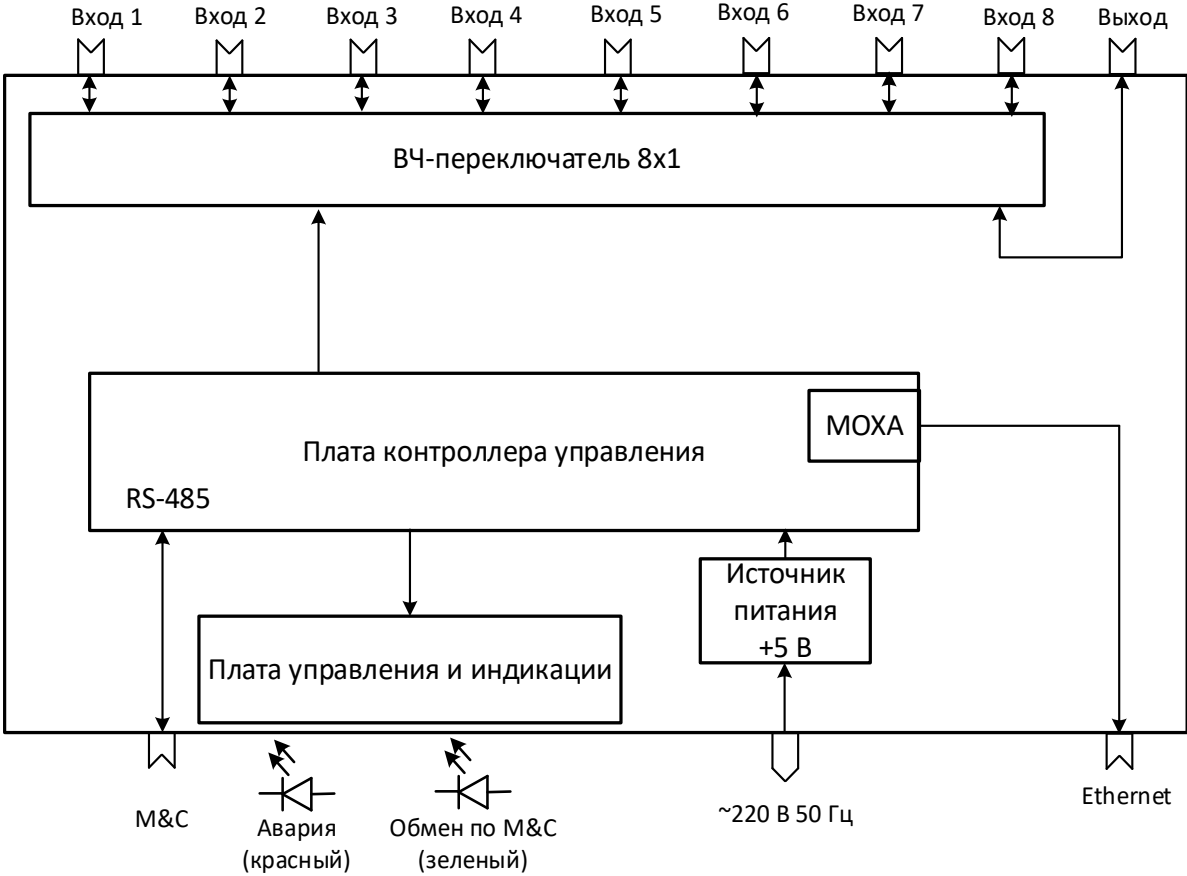


Рисунок 2 – Функциональная схема коммутатора

На функциональной схеме коммутатора (см. рисунке 2) представлены входящие в его состав следующие основные элементы (модули):

- 1. Плата контроллера управления.
- 2. ВЧ-переключатель 8x1.
- 3. Блок питания +5 В.
- 4. Плата индикации и клавиатуры.

На лицевой панели корпуса коммутатора также установлены следующие средства контроля и управления изделием:

- унифицированная девятикнопочная клавиатура;
- модуль отображения, включающий двухстрочный знакосинтезирующий жидкокристаллический индикатор (ЖКИ);

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Т/КБ 23-516/2				

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.143 РЭ

– светодиодные индикаторы «Авария» и «М&С».

Управление составными частями (элементами, устройствами) коммутатора осуществляется платой управления переключателями, центральное место в которой занимает микроконтроллер с программным обеспечением, который осуществляет взаимодействие с составными частями коммутатор, а также реализует протокол обмена данными коммутатора с удаленным устройством управления по интерфейсу RS-485 через соединитель «М&С». Протокол приведен в приложении В.

Отображение устанавливаемых и контролируемых параметров обеспечивается с помощью двух строчного буквенно-цифрового ЖКИ и светодиодной индикации, расположенных на передней панели изделия (см. рисунок 1).

Состав отображаемых параметров включает в себя:

- индикация активного ВЧ выхода;
- индикация аварий изделия (норма или авария);
- индикация обмена данными по интерфейсу RS-485 или Ethernet.

Состав управляемых и контролируемых параметров включает в себя:

- скорость обмена по каналу контроля и управления RS-485 или Ethernet;
- адрес коммутатор по сети RS-485.

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

Коммутатор осуществляет управление, переключая один ВЧ сигнал СВЧ диапазона частот, из поступающих на разъемы «Вход1», «Вход2», ..., «Вход 8» на один ВЧ выход.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1. Вся нанесенная на аппаратуре информация (наименование, маркировка и т.п.) выполнена в соответствии с требованиями

Изн.№подл. Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата	Взам. инв.№	Изн.№дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ					Лист
										10

конструкторской документации.

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

1.6 Упаковка

1.6.1. Коммутатор поставляется в штатной транспортной упаковке предприятия-изготовителя, изготовленной в соответствии с конструкторской документацией на это изделие.

1.6.2. На упаковочной таре изделия должны быть выполнены надписи: адрес получателя, номер упаковки и общее количество упаковок.

Инв.№подл. Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата		Взам. инв.№		Инв.№дубл.		Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ				Лист
									11

2 Инструкция по проведению монтажных работ

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Общие указания и меры безопасности при производстве монтажных и пусконаладочных работ включают следующие основные положения:

– к работам по монтажу и пуско-наладке коммутатор допускаются лица не моложе 18 лет, аттестованные по правилам техники безопасности с присвоением квалификационной группы не ниже третьей, сдавшие зачет на право ведения самостоятельных работ на электроустановках напряжением до 1000 В;

– ответственность за безопасное ведение монтажных работ несёт руководитель работ, который до начала сборочно-монтажных работ должен провести инструктаж задействованных специалистов по мерам и правилам безопасности проведения работ;

– монтажные и пуско-наладочные работы коммутатора выполнять силами одного – двух специалистов и только при выключенном электропитании блока;

– в работе использовать только исправные приспособления и инструмент.

2.1.2 Технический персонал, обслуживающий коммутатор, должен соблюдать следующие правила:

– выполнять техническое обслуживание в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации и комплектом документации, поставляемой с изделием;

– устранять повреждения, заменять элементы, узлы, приборы, предохранители, а также другие электрические элементы и установки только после отключения соответствующих цепей электропитания, исключаящих прямую или косвенную подачу напряжения на них;

– устанавливать в коммутатор предохранители, номинальные токи

Инов.№подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подл. и дата
Т/КБ 23-516/2				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТИШЖ.468342.143 РЭ				Лист
				12

которых соответствуют величинам, указанным в ЭД на изделие;

– после проведения осмотров и ремонта коммутатора перед подачей на него напряжения питания убедиться в том, что все работы закончены, и включение питающих напряжений не повлечет поражение людей электрическим током или повреждение аппаратуры;

– при нарушении изоляции или при касании токоведущих частей с корпусом аппаратуры (появления потенциала на корпусе блока) немедленно отключать соответствующую цепь, включать которую можно только после выявления причин и устранения неисправностей;

– в случае необходимости проведения проверочных и регулировочных работ под напряжением 220 В относительно корпуса, работу производить в диэлектрических перчатках, стоя на диэлектрическом ковре, и обязательно в присутствии второго лица, умеющего оказать помощь при несчастных случаях.

При работе под напряжением особое внимание обращать на то, чтобы не вызвать короткое замыкание электрических цепей.

2.1.3 Обслуживающему персоналу при производстве монтажных и пусконаладочных работ запрещается:

1) Применять нештатные и неисправные измерительные приборы, не имеющие отметок об их своевременной поверке.

2) Устранять повреждения, осуществлять замену модулей блока и предохранителей, а также отключать и подключать разъемы или перемещать кабели при включенном электропитании.

3) Касаться штырей разъемов незащищенными руками и одеждой, не приняв меры по защите от статического электричества, а также прислонять разъемы к поверхностям, опасным в отношении накопления статического электричества.

Помните, что цепи блока коммутатор содержат элементы, чувствительные к статическому электричеству. При монтаже и

Инв.№подл. Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ					Лист
										13

эксплуатации использовать аттестованные антистатические браслеты, подключенные к контуру заземления.

2.2 Монтаж и демонтаж

2.2.1 Общие положения

2.2.1 Коммутатор по конструктивному исполнению и месту размещения относится к оборудованию, предназначенному для размещения внутри отапливаемых помещений в стойках аппаратных закрытого типа, оборудованных блоками вентиляторов и термостатами для поддержания необходимого теплового режима, согласно проектной документации на объект. При этом помещение должно быть оборудовано контуром заземления согласно ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 464, в соответствии с проектной документацией, а стойка аппаратная и коммутатор должны быть соединены с контуром заземления объекта.

2.2.2 Элементы контура заземления объекта и молниезащиты должны подвергаться систематическим испытаниям с оформлением соответствующих протоколов и иметь отметку о сроках проведения очередной проверки.

2.2.3 Установка коммутатора должна обеспечивать доступ к передней панели блока, а также к задней панели, на которой расположены соединители. Запрещается устанавливать коммутатор на другие тепловыделяющие приборы. Расстояние при установке в 19” стойку между коммутатор и другим прибором должно быть не менее 44 мм.

2.2.4 Решения по обеспечению нормальных условий работы коммутатора, прокладки кабельных трасс и прочего инженерного оборудования отражены в проектной документации на объект.

2.2.5 Подключение розеткам электропитания, заземления (зануления) должно быть организовано по схеме «L, N, PE» от щита питания в соответствии с рабочим проектом на объект или документом, его заменяющим.

2.2.6 При размещении коммутатора необходимо учитывать удобство

Инв.№подл. Т/КБ 23-5162	Подп. и дата	Инв.№дубл.	Взам. инв.№	Подп. и дата						Лист	
										14	
						ТИШЖ.468342.143 РЭ					
	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

прокладки кабелей и обеспечение их минимальной длины.

2.2.2 Монтаж изделия

2.2.2.1 Коммутатор должен размещаться в монтажном шкафу 19", устанавливаемом в сухом, отапливаемом и вентилируемом помещении аппаратной объекта связи (или в обогреваемом контейнере), оборудованном техническими системами обеспечения требуемых условий эксплуатации и контуром заземления согласно ГОСТ 464 в соответствии с рабочим проектом на объект связи или иным документом, его заменяющим.

2.2.2.2 Стойка аппаратная (шкаф) для размещения изделия должна устанавливаться на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов, должна быть обеспечена зона обслуживания с лицевой стороны стойки не менее 1200 мм и с тыльной стороны не менее 800 мм. Изделие должно быть защищено от прямого воздействия солнечного излучения, попадания атмосферных осадков и влаги.

2.2.2.3 Металлические оболочки (экраны) жгутов кабельной трассы между коммутатором и управляемым оборудованием должны быть заземлены в соответствии с ГОСТ 464, СН 305-77.

2.2.2.4 Перед распаковкой коммутатора, доставленного к месту эксплуатации, убедитесь в целостности укладочных ящиков, в которых прибыла аппаратура, в наличии и целостности пломб изготовителя. Затем необходимо распаковать и проверить комплектность изделия согласно разделу "Комплектность" паспорта [1], Изделие тщательно осмотреть и убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие и сохранность на нем пломб.

2.2.2.5 После транспортирования изделия при отрицательной температуре окружающего воздуха все блоки перед включением необходимо выдержать при температуре воздуха в помещении не менее 15 °С и влажности не более 80 % в течение не менее четырех часов.

2.2.2.6 Монтаж и подключение коммутатора выполнить в

Инв.№подл. Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата	Изнв.№дубл.	Взам. инв.№	Подп. и дата	Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ	Лист 15

соответствии с рабочим проектом на объект или другим документом, его заменяющим в следующей последовательности:

а) установить коммутатор в аппаратную стойку (монтажный шкаф) 19'' и закрепить его винтами;

б) подключить корпус коммутатора к контуру заземления;

в) проложить кабели питания и управления между коммутатором и управляемым оборудованием, и подключить их согласно схеме соединений;

г) проложить кабель удаленного управления M&C по интерфейсу RS-485 или Ethernet и подключить его с одной стороны к коммутатору и с другой стороны – к внешнему устройству управления;

д) подключить кабель питания к соответствующему разъёму коммутатора на его задней панели и, убедившись, что выключатель питания находится в положении ОТКЛ («0»), подключить кабель питания к розетке электропитания, смонтированной в стойке аппаратной согласно рабочему проекту или документу, его заменяющему.

Внимание! Разъемы коммутатора должны быть затянуты вручную. Во избежание повреждений запрещается использование для затяжки разъемов плоскогубцев и других инструментов.

2.2.3 Демонтаж изделия

2.2.3.1 Демонтаж коммутатор должен выполнить в обратной монтажу последовательности:

а) выключить работающий коммутатор, установив выключатель питания, расположенный на задней панели, в положение «0»;

б) отключить от коммутатор кабели питания и управления, начиная с кабелей питания блока коммутатор и заканчивая шинами заземления;

в) демонтировать коммутатор из аппаратной стойки и упаковать его (при необходимости).

Инв.№подл. Т/КБ 23-516/2	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подл. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ					Лист
										16

3 Использование изделия по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Для обеспечения бесперебойной работы коммутатор рекомендуется его питание осуществлять от системы гарантированного непрерывного электропитания объекта либо от источника бесперебойного питания (далее по тексту – ИБП).

3.1.2 Обслуживающий технический персонал и операторы коммутатора должны иметь образование не ниже среднетехнического и опыт работы по эксплуатации и обслуживанию радиоэлектронного, компьютерного и сетевого оборудования.

3.1.3 К работе с коммутатор допускаются лица, изучившие изделие в объеме настоящего руководства по эксплуатации, прошедшие обучение правилам эксплуатации и технического обслуживания изделия, изучивший правила техники безопасности при эксплуатации сооружений радиопредприятий, а также всю эксплуатационную документацию на изделие, в состав которого входит коммутатор, сдавший зачет по электробезопасности на группу не ниже III (напряжение до 1000 В) согласно ПТБ, прошедшие медицинский осмотр и инструктаж по технике безопасности с росписью за проведенный инструктаж в специальном журнале.

3.1.4 Обслуживающий персонал должен быть аттестован для самостоятельной работы по эксплуатации и обслуживанию радиоэлектронного, компьютерного и сетевого оборудования.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Технический персонал, обслуживающий коммутатор, должен соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1.

3.3 Порядок подготовки изделия к использованию

3.3.1. При выключенном питании выполнить осмотр коммутатора и подключаемого к нему оборудования на соответствие правильности выполненного монтажа согласно рабочему проекту объекта или иному

Инв.№подл. Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата		Подп. и дата		Лист 17
	Взам. инв.№		Инв.№дубл.		
	Инв.№дубл.		Подп. и дата		
	Подп. и дата		Взам. инв.№		
	Взам. инв.№		Инв.№дубл.		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ

документу, его заменяющему.

3.3.2. Непосредственно перед включением коммутатора в сеть электропитания убедиться в исправности сетевых кабелей и в том, что все корпусные клеммы блока и стойки аппаратной, в которой он смонтирован, подключены к шине защитного заземления объекта;

3.3.3. Подать питание на стойку аппаратную с установленным в ней коммутатором и включить питание коммутатора, установив выключатель питания на его задней панели в положение «1».

3.3.4. Проконтролировать исправность коммутатора по световой индикации на его передней панели (свечение жидкокристаллического индикатора, отсутствие свечения светодиода «Авария»).

3.4 Проверка работоспособности изделия

3.4.1 При вводе коммутатора в эксплуатацию, после проведения ремонта или замены отдельных составных частей коммутатора, а также после длительного перерыва в эксплуатации необходимо выполнить полную проверку работоспособности коммутатор, которая предусматривает:

- проверку возможности управления коммутатором и установки предусмотренных режимов (параметров) работы при помощи кнопок управления, расположенных на лицевой панели, с одновременным контролем отображаемой информации на двухстрочном знакосинтезирующем ЖКИ;

- проверку выполнения основных задач, возлагаемых на коммутатор его функциональным назначением согласно п. 1.1, в режиме дистанционного контроля и управления коммутатор по интерфейсу RS-485 от устройства управления (ноутбука).

- настройка Ethernet – порта согласно приложению Б.

3.4.2 В процессе эксплуатации коммутатора проводят, в основном, ограниченную проверку работоспособности, предусматривающую непрерывный контроль состояния коммутатора по информации,

Инв.№подл. Т/КБ 23-5162	Подп. и дата		Инв.№дубл.		Подп. и дата					
Изм					Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ	Лист
										18

отображаемой на ЖКИ (рабочие параметры и др.) и по светодиодной индикации на его передней панели (отсутствие свечения светодиода «Авария» и наличие обмена по интерфейсу M&C RS-485).

3.4.3 Для проверки управления коммутатором и установки предусмотренных режимов (параметров) работы используется стандартная девятикнопочная клавиатура, расположенная на передней панели блока, представленная на рисунке 3. Функциональное назначение кнопок клавиатуры приведено в таблице 3.

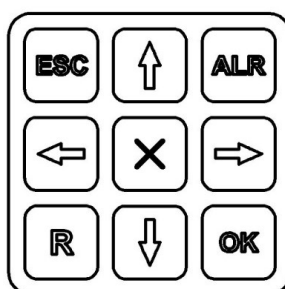


Рисунок 3 – Клавиатура коммутатора

Таблица 3 – Функции кнопок клавиатуры

№ кнопки	Пиктограмма кнопки	Функциональное назначение
1, 2	← →	- перемещение по строке меню;
3, 4	↑ ↓	- выбор пункта меню; - увеличение или уменьшение значения параметра при редактировании;
5	ESC	- выход из пункта меню на уровень выше;
6	ALR	- отображение списка текущих аварий;
7	X	- отмена
8	R	- вход в режим редактирования значения параметров;
9	OK	- вход в пункт меню; - ввод измененного значения параметра;

Инв.№подл.		Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	№ кнопки		Пиктограмма кнопки	Функциональное 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			- отмена
						8			- вход в режим редактирования значения параметров;
						9			- вход в пункт меню; - ввод измененного значения параметра;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ	Лист
						19

Главное меню управления коммутатора, отображаемое на двух строчках ЖКИ, представлено в виде дерева на рисунке 4:

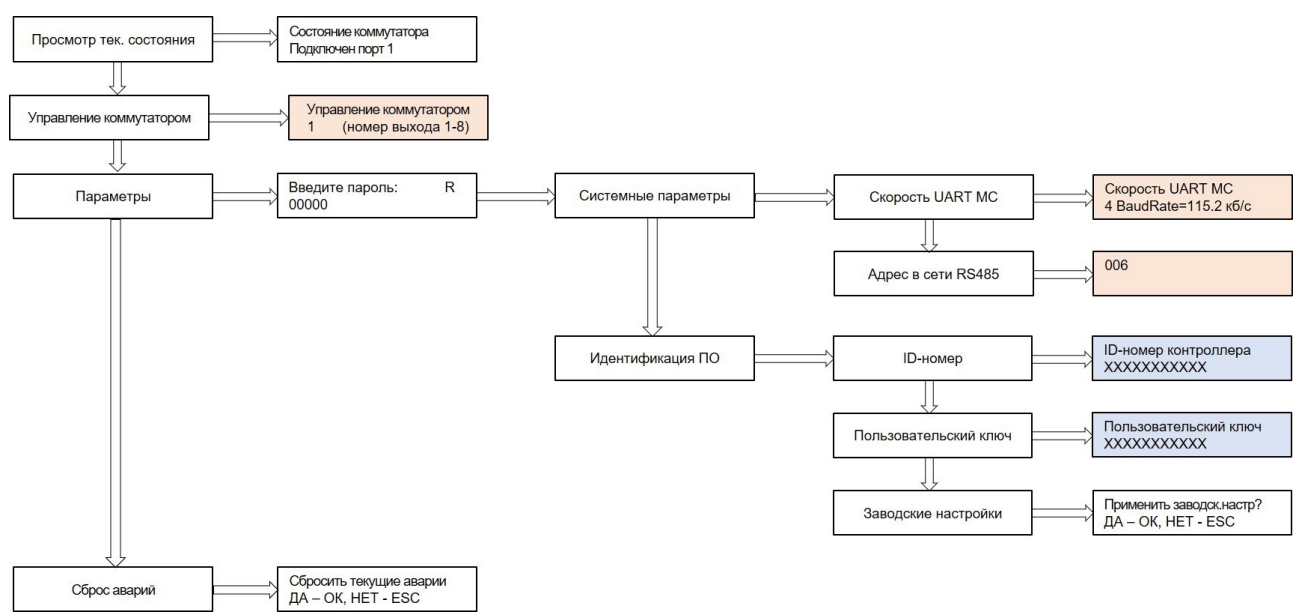


Рисунок 4 – Дерево меню коммутатор 8x1

Вход в главное меню или переход в меню более верхнего уровня осуществляется кнопкой . Перемещение между строками меню осуществляется нажатием кнопок или . Переход на нижний уровень меню осуществляется нажатием кнопки .

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

Пункт «Просмотр текущего состояния» является основным окном для отображения режимов работы коммутатора.

При необходимости изменения схемы коммутации в меню управления необходимо выбрать «Управление коммутатором». Нажимая кнопки или , можно выбрать требуемый выход из предлагаемых входов (1, 2, ..., 8), наблюдая в слева в первой позиции второй строки ЖКИ отображаемое число номера выбираемого входа для коммутации на выход. Осуществляем ввод измененного значения параметра выбранной

Инв.№подл. Т/КБ 23-5162	Подп. и дата				Инв.№дубл.	Подп. и дата				Взам. инв.№	Инв.№подл.	Подп. и дата	Инв.№дубл.	Подп. и дата
осуществляется нажатием кнопок  или . Переход на нижний уровень меню осуществляется нажатием кнопки . Внимание! На рисунке 4 синим цветом выделены окна, которые запрещены к редактированию. Любое изменение данных ведет к поломке изделия. Пункт «Просмотр текущего состояния» является основным окном для отображения режимов работы коммутатора. При необходимости изменения схемы коммутации в меню управления необходимо выбрать «Управление коммутатором». Нажимая кнопки  или , можно выбрать требуемый выход из предлагаемых входов (1, 2, ..., 8), наблюдая в слева в первой позиции второй строки ЖКИ отображаемое число номера выбираемого входа для коммутации на выход. Осуществляем ввод измененного значения параметра выбранной														
ТИШЖ.468342.143 РЭ										Лист				
										20				
Изм Лист № докум. Подпись Дата														

схемы коммутации нажимаем кнопки  и возвращением в главное меню

В пункте «Параметры» настраиваются параметры коммутатора, отвечающие за обмен с устройством управления, а также сброс к заводским настройкам.

Примечание: Допустимые скорости обмена выбираются из 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 по умолчанию; 5 – 230,4 кБ/сек; 6 – 460,8 кБ/сек; 7 – 500,0 кБ/сек; 8 – 576,0 кБ/сек; 9 – 921,6 кБ/сек).

Примечание: Допустимые адреса в сети RS-485 0-254. Адрес 255 является общим и предназначен для поиска коммутатор на шине RS-485 и его начального конфигурирования (на него коммутатор выдаст ответ, независимо от его фиксированного адреса).

3.5 Светодиодная индикация

При наличии аварий на передней панели коммутатор горит красный светодиод «АВАРИЯ». Для детального просмотра списка аварий на панели управления коммутатор необходимо нажать кнопку , на ЖКИ должно появиться меню отображения списка аварий, стрелками вверх и вниз можно листать список текущих аварий. Список аварий приведен в таблице 4.

Если аварий нет, то в списке появится надпись «Текущих аварий нет».

Внимание! При зажигании красного светодиода «АВАРИЯ» дальнейшая эксплуатация изделия невозможна до устранения причины аварии.

Светодиодный индикатор «M&C» на передней панели коммутатора во время обмена данными по интерфейсу RS-485 мигает зеленым цветом. Данный светодиод мигает только в том случае, если принятый коммутатором пакет корректен (имеет правильную структуру, корректный адрес, регистр и контрольную сумму).

Инв.№подл. Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата				ТИШЖ.468342.143 РЭ	Лист		
	Изм					21		
	Лист							
	№ докум.							
	Подпись							
Изм				Лист	№ докум.		Подпись	Дата
Инв.№подл.	Подп. и дата				Светодиодный индикатор «M&C» на передней панели коммутатора во время обмена данными по интерфейсу RS-485 мигает зеленым цветом. Данный светодиод мигает только в том случае, если принятый коммутатором пакет корректен (имеет правильную структуру, корректный адрес, регистр и контрольную сумму).			
Взам. инв.№								
Индв.№дубл.								
Подп. и дата				Панели управления коммутатор необходимо нажать кнопку  , на ЖКИ должно появиться меню отображения списка аварий, стрелками вверх и вниз можно листать список текущих аварий. Список аварий приведен в таблице 4.				
Инв.№дубл.				Если аварий нет, то в списке появится надпись «Текущих аварий нет».				
Подп. и дата				Внимание! При зажигании красного светодиода «АВАРИЯ» дальнейшая эксплуатация изделия невозможна до устранения причины аварии.				
Подп. и дата								

Проверку работы коммутатора в части функции управления коммутатором выполнить путем выдачи команд управления с лицевой панели блока в режиме местного управления и получения квитанций об их исполнении. Затем аналогичную проверку выполнить в режиме удаленного управления с ноутбука или иного мобильного вычислительного комплекса объекта.

3.6 Использование изделия по назначению

После включения коммутатора произвести настройку его параметров на предстоящий сеанс работы по полученным исходным данным в режиме дистанционного управления с виртуальной панели управления коммутатора на экране монитора устройства управления (основной режим) или с лицевой панели управления коммутатора (резервный или технологический режим) в следующей последовательности:

а) Выставить основные параметры настройки коммутатора:

- номер коммутируемого ВЧ входа;
- скорость обмена по интерфейсу RS-485 с устройством управления;
- адрес в сети RS-485.

б) Проконтролировать установленные параметры через меню «Просмотр текущего состояния».

Настройка коммутатора завершена.

Поддержание работоспособного состояния коммутатора в процессе эксплуатации требует проведения технического обслуживания изделия, периодичность и объем проведения которого приведены в разделе 4.

3.7 Возможные неисправности изделия

3.7.1 Возможные неисправности коммутатора и методы их устранения перечислены в таблице 4.

Инв.№подл.	Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ	Лист
												22

Таблица 4 – Возможные неисправности коммутатора и методы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
1. Нет свечения индикаторов коммутатора при нажатии кнопки «1» - включение питания на задней панели изделия	1.Отсутствует напряжение ~220 В	Подать на розетку напряжение ~220 В
	2. Не подстыкован сетевой кабель питания коммутатора	Подстыковать вилку сетевого кабеля питания к розетке ~220 В
	3. Перегорел предохранитель в цепи питания	Выяснить причину перегорания предохранителя. Заменить предохранитель, принять решение о дальнейших проверках или о работе
2. Нет связи коммутатора с устройством управления (УУ)	1. Не подстыкован или неисправен кабель питания коммутатора	Отключить УУ (асинхронный сервер RS485 в Ethernet), подстыковать кабель питания. Повторить включение.
	2. Не подстыкован или неисправен кабель связи коммутатора с УУ по RS-485.	Отключить УУ, проверить кабели на соответствие таблице распайки. При необходимости восстановить цепь. Подключить кабели. Повторить включение.
	3. Неисправен коммутатор	Отправить коммутатор в ремонт

Инов.Неподл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инов.Недубл.	Подл. и дата
Т/КБ 23-516/2				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.143 РЭ

Лист

23

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
3. Горит индикатор общей аварии	1. Неисправен коммутатор	Отключить коммутатор, демонтировать, упаковать и отправить в ремонт
	2. Ошибка Flash-памяти	Отключить и заново включить коммутатор. При повторном появлении аварии, отправить в ремонт.
	3. Ошибка пользовательского ключа	Отключить и заново включить коммутатор. При повторном появлении аварии, отправить в ремонт.

3.8 Действия в экстремальных условиях

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

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

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

Изн.№подл. Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата	Изн.№дубл.	Взам. изн.№	Подп. и дата	Подп. и дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ Копировал Формат А4	Лист
							24
	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

4.1.1 Главной целью технического обслуживания является обеспечение бесперебойной и надежной работы коммутатора, поддержание его в постоянной готовности к их применению по назначению.

4.1.2 Под техническим обслуживанием (далее по тексту – ТО) понимаются мероприятия, обеспечивающие контроль за техническим состоянием коммутатора, поддержание в исправном состоянии, предупреждение отказов при работе.

4.1.3 Все работы при проведении ТО должны производиться в полном объеме, в соответствии с приведенной в настоящем руководстве методикой и строгим соблюдением мер безопасности, изложенных в п. 2.1.

Внимание! Все регламентные работы на коммутаторе должны производиться при отключенном электропитании!

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

4.1.5 При проведении ТО необходимо использовать инструмент и материалы, указанные в таблице 6. Стандартный инструмент поставляется в случаях, предусмотренных договором.

4.1.6 Все неисправности и недостатки, выявленные при проведении ТО, должны быть устранены.

4.1.7 Результаты выполнения ТО, выявленные неисправности, а также все операции, произведенные по ремонту отдельных элементов аппаратуры и устранению неисправностей, заносятся в соответствующие разделы паспорта коммутатора, с указанием наработки изделия на момент проведения ТО.

4.1.8 Основными задачами, решаемыми в ходе проведения ТО коммутатора, являются:

Инв.№подл. Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ					Лист
										25

– исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования коммутатора;

– выявление элементов (модулей), находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;

– проверка технического состояния элементов и узлов, работа которых при функционировании коммутатора непосредственно не проверяется.

4.2 Меры безопасности

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

4.2.2 При проведении ТО БП МШУ и 10 МГц 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.

Инв.№подл. Т/КБ 23-5162	Подп. и дата				Лист 26
	Взам. инв.№				
	Инв.№дубл.				
	Подп. и дата				
	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	

ТИШЖ.468342.143 РЭ

4.2.3 Для обеспечения пожарной безопасности при проведении ТО необходимо выполнять «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

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

4.3 Порядок проведения технического обслуживания

4.3.1 ТО коммутатора предусматривает выполнение подготовленным техническим персоналом следующих видов ТО:

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

4.3.2 ЕТО коммутатора 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 коммутатора ориентировочно составляют 0,1 человек*час.

4.3.3 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 коммутатора;
- проверка комплектности коммутатора.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 коммутатора

Инв.№подл. Т/КБ 23-5162	Подп. и дата				Лист 27
	Инв.№дубл.				
	Взам. инв.№				
	Подп. и дата				
	Изм Лист № докум. Подпись Дата				
ТИШЖ.468342.143 РЭ					

ориентировочно составляют 0,5 человек * час.

4.3.4 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. 3.4;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверку правильности ведения паспорта изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-2 коммутатора составляют 1 человек * час.

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

4.3.6 Перечень работ, проводимых при выполнении различных видов ТО коммутатора, приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень работ при выполнении различных видов ТО коммутатора

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 на изделии, повреждений или трещин на деталях крепления и на блоке изделия, нарушений защитных покрытий. При наличии пыли удалить её чистой ветошью или байкой хлопчатобумажной ГОСТ 29298-2005
				2 Очистить лицевую панель изделия от пыли и грязи с применением чистящих салфеток (по мере загрязнения)

Инв.№подл. Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв.№подл.										
<table border="1"> <tr> <td>Изм</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						ТИШЖ.468342.143 РЭ Лист 28
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата												

Инов.№подл. Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата	Объект ТО и содержание работ	Виды ТО			Перечень работ ТО изделия	
					ЕТО	ТО-1	ТО-2			
					2. Проверка функционирования изделия	+	+	+	1 Визуально по световой индикации на лицевой панели 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	
					3. Проверка состояния кабелей и соединителей	-	+	+	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. 2 Проверить, опробовав рукой, целостность разъемов, крепление и плотность затяжки кабельных соединений, при необходимости подтянуть рукой гайки разъемов.	
					4. Проверка защитных покрытий и креплений блока	-	+	+	1 Проверить внешним осмотром состояние защитных покрытий и элементов крепления изделия и устранить обнаруженные повреждения.	
5. Проверка комплектности изделия	-	+	+	1 Проверить комплектность изделия. При необходимости оформить заявку на восполнение комплекта ЗИП.						
Инов.№подл.	Т/КБ 23-516/2	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ			Лист 29

Объект ТО и содержание работ	Виды ТО			Перечень работ ТО изделия
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	
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 Очистить контакты внешних разъемов блока и соединительных кабелей с помощью кисти, протереть разъемы байкой хлопчатобумажной
				3 Подсоединить кабели и подключить электропитание изделия. Включить изделие и выполнить контроль его работоспособности согласно п. 3.4.
7. Проверка ЭД изделия	-	-	+	1 Проверить своевременность, правильность и аккуратность ведения записей в соответствующих разделах (при наличии) паспорта изделия.

4.3.7 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 6.

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м ²	0,5
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81	1

Приведенные в таблице 6 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе его эксплуатации.

4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация

4.4.1 Консервация

Для транспортирования и/или хранения изделия необходимо провести его консервацию, для чего необходимо:

- демонтировать и очистить оборудование изделия от пыли и грязи;
- очистить контакты соединителей;
- надеть защитные колпачки на соединители блоков и отстыкованных кабелей (для предохранения их поверхностей от механических повреждений и попадания загрязнений во внутренние полости);
- произвести упаковку изделия и кабелей в соответствии с п. 4.4.2;
- сделать запись в паспорте [1] о консервации изделия.

4.4.2 Упаковка

Упаковку производить в следующей последовательности:

- изделие уложить в полиэтиленовый чехол или завернуть в целлофановую пленку* и скрепить её стяжками или клейкой лентой;
- упакованные блоки уложить в упаковочную тару;
- кабели свернуть в бухты, увязать лентами (верёвками) и уложить в упаковочную тару;
- сделать необходимые записи в паспорте [1] об упаковывании изделия;
- уложить в полиэтиленовый пакет ЭД на изделие и на его составные части, который вложить в упаковку одного из блоков, на которой сделать надпись «Документация здесь».

* Примечание – Целлофановая пленка в комплекте поставки не входит.

Изн.№подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Изн.№дубл.	Подл. и дата	Изн.№подл.					
Т/КБ 23-516/2										
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ					Лист
										31

4.4.3 Расконсервация

Расконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- вскрыть упаковочную тару и извлечь её содержимое;
- вскрыть полиэтиленовые чехлы (целлофановую пленку), извлечь блоки и произвести их осмотр;
- извлечь ЭД и проверить её состояние;
- сделать необходимые записи в паспорте на комплекс, в состав которого входит конвертор, о расконсервации изделия и проводимых работах.

4.4.4 Переконсервация

В случае обнаружения при контрольных осмотрах повреждений упаковки изделия, находящегося на хранении в законсервированном виде, или по истечению установленного срока их хранения, произвести его переконсервацию.

Переконсервацию проводить в следующей последовательности:

- произвести расконсервацию изделия в соответствии с указаниями п. 4.4.3;
- произвести упаковку изделия в соответствии с указаниями п. 4.4.2;
- сделать необходимые записи в паспорте [1] о переконсервации изделия, времени хранения и проводимых работах.

Инов.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата	Инов.№подл.	Подп. и дата					
Т/КБ 23-516/2											
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ						Лист
											32

5 Текущий ремонт

5.1 Проверка технического состояния коммутатора, поиск неисправностей, отказов и повреждений, а также выполнение автономных тестовых проверок может проводиться посредством диагностических возможностей изделия и/или СПО удаленного контроля и управления коммутатором.

5.2 При обнаружении неисправностей, вызванных отказом отдельных плат или узлов блока коммутатора, неисправный блок следует заменить аналогичным исправным блоком из состава ЗИП (при наличии). Неисправный блок подлежит ремонту либо исключается из эксплуатации и утилизируется.

5.3 Ремонт неисправного блока должен проводиться только в специализированных центрах сервисного обслуживания фирм-поставщиков оборудования, бесплатно в течение гарантийного срока и по специальному договору в послегарантийный период эксплуатации.

5.4 При проведении ремонтных работ коммутатора необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем руководстве.

5.5 После установки исправного модуля или блока (нового или прошедшего ремонт) необходимо проверить работоспособность изделия в соответствии с п. 3.4.

Инов.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата						
Т/КБ 23-516/2										
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ					Лист
										33

6 Хранение

6.1 Коммутатор сохраняет технические и эксплуатационные характеристики при условии его хранения согласно ГОСТ 15150 (в пределах срока сохраняемости по записи в паспорте [1]) в упаковке предприятия-поставщика при соблюдении следующих условий хранения в не отапливаемых помещениях:

- температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 40°C;
- относительная влажность воздуха 80 % при температуре плюс 25 °C при отсутствии в атмосфере паров кислот, щелочей и других агрессивных жидкостей, вызывающих коррозию.

6.2 При хранении изделия в складских условиях соединители блока и кабелей должны быть закрыты технологическими крышками, предохраняющими их поверхности от механических повреждений и попадания пыли во внутренние полости.

6.3 После длительного хранения изделия (не менее одного года в пределах срока сохраняемости) должен быть проведен его монтаж и контроль работоспособности согласно эксплуатационной документации.

Периодичность обслуживания при хранении – не реже 1 раза в 2 года.

6.4 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических характеристик изделия при соблюдении правил хранения, предусмотренных требованиями действующих стандартов и настоящего РЭ.

Инв.№подл. Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата		Инв.№дубл.		Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ		Лист
							34

7 Транспортирование

7.1 Изделие должно допускать транспортирование сохранением своих технических характеристик в полном объеме в таре предприятия-изготовителя (поставщика) морским и автомобильным транспортом по шоссейным дорогам с твердым покрытием без ограничения скорости и расстояния, а по булыжным и грунтовым дорогам на расстояние до 250 км со скоростью не более 20 км/ч.

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

7.3 При транспортировании должна быть обеспечена защита изделия от влаги, грызунов, пыли и воздействия атмосферных осадков, прямого солнечного излучения, а также защита от ударов и механических повреждения в соответствии с маркировкой на упаковках.

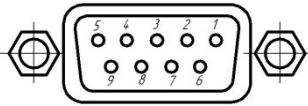
7.4 При транспортировании морским транспортом изделие должно размещаться в трюме и упаковываться в герметично опаянный полиэтиленовый мешок.

7.5 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических характеристик изделия при соблюдении правил транспортировки, предусмотренных требованиями действующих стандартов и настоящего РЭ.

Инв.№подл. Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ		Лист		
							35		

Приложение А Распайка соединителей коммутатора

Таблица А1 – Распайка соединителя интерфейса «M&C»

Тип соединителя	Контакт	Цепь	Тип ответного соединителя на кабель
DB-9F 	1	А	вилка DB-9M
	2	Не используется	
	3	Не используется	
	4	В	
	5-9	Не используется	

Инов.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата
Т/КБ 23-516/2				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТИШЖ.468342.143 РЭ				Лист
				36

Приложение Б

Настройка Ethernet – порта

Для корректной работы Ethernet порта необходима первоначальная настройка преобразователя для режима эмуляции последовательного порта.

При помощи web – интерфейса (IP NPort 192.168.127.254) выполнить последовательные настройки (Serial Settings →Port) порта согласно рисунку Б.1

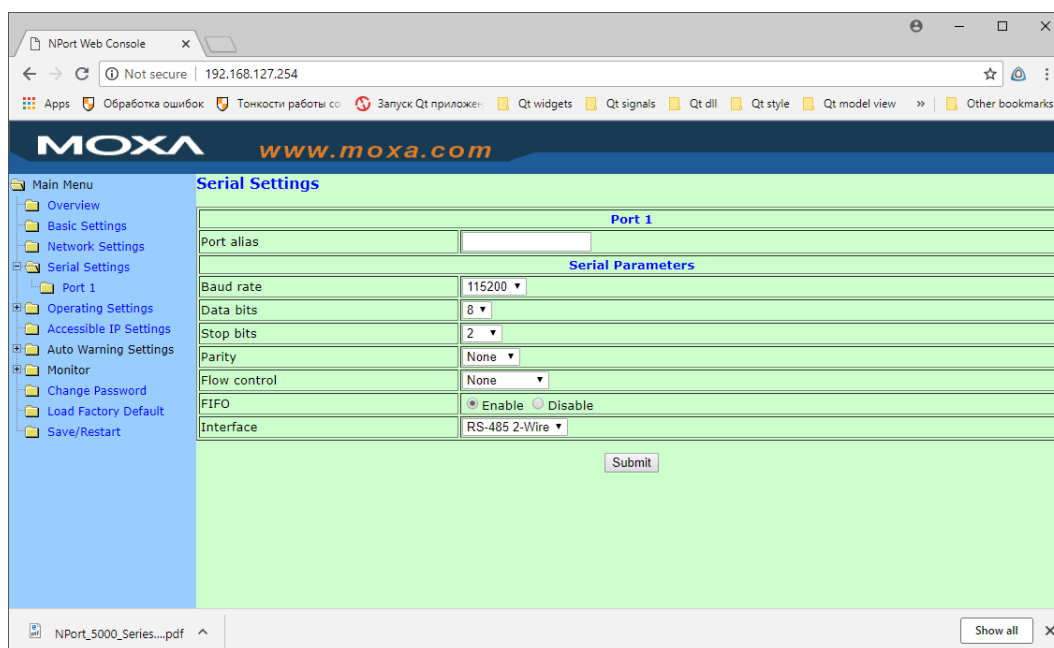


Рисунок Б.1 – Окно настройки последовательного порта

Выполнить рабочие настройки окна Operating Settings (Operating Settings →Port) согласно рисунку Б.2

И.инв.№подл.	Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата	Взам. инв.№	И.инв.№дубл.	Подп. и дата
--------------	---------------	--------------	-------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ТИШЖ.468342.143 РЭ

Лист
37

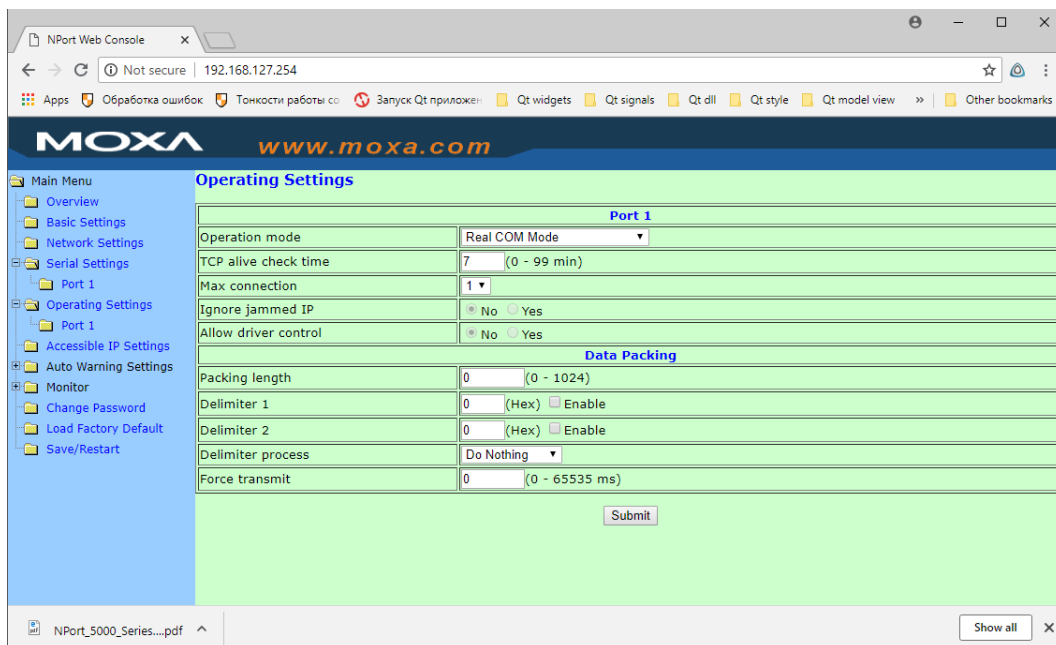


Рисунок Б.2 – Окно настройки рабочих параметров

Установить драйвер и утилиту NPort drivet manager (установщик *drvmgr_setup_Ver1.18_Build_15022515_whql.exe*)

При помощи утилиты NPort настроить драйвер виртуального порта (см. рисунок Б.3).

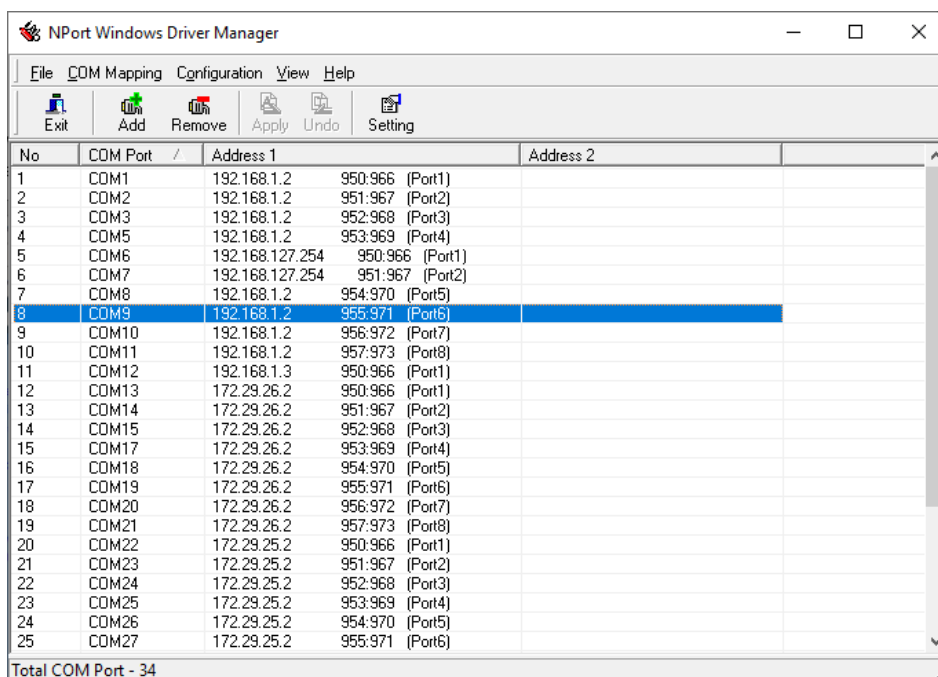


Рисунок Б.3 – Утилита NPort

Выполнить Add → Search и добавить найденное устройство (см. рисунок Б.4)

(см. рисунок Б.5).

The screenshot shows the 'NPort Windows Driver Manager' application. It has a menu bar with 'File', 'COM Mapping', 'Configuration', 'View', and 'Help'. Below the menu is a toolbar with icons for 'Exit', 'Add', 'Remove', 'Apply', 'Undo', and 'Setting'. The main area is a table with columns: 'No', 'COM Port', 'Address 1', 'Address 2', and an empty column. The table lists 27 entries (No. 1 to 25, then 26 and 27). Entry 8, 'COM9', is highlighted in blue. The status bar at the bottom says 'Total COM Port - 34'.

No	COM Port	Address 1	Address 2	
1	COM1	192.168.1.2	950.966 (Port1)	
2	COM2	192.168.1.2	951.967 (Port2)	
3	COM3	192.168.1.2	952.968 (Port3)	
4	COM5	192.168.1.2	953.969 (Port4)	
5	COM6	192.168.127.254	950.966 (Port1)	
6	COM7	192.168.127.254	951.967 (Port2)	
7	COM8	192.168.1.2	954.970 (Port5)	
8	COM9	192.168.1.2	955.971 (Port6)	
9	COM10	192.168.1.2	956.972 (Port7)	
10	COM11	192.168.1.2	957.973 (Port8)	
11	COM12	192.168.1.3	950.966 (Port1)	
12	COM13	172.29.26.2	950.966 (Port1)	
13	COM14	172.29.26.2	951.967 (Port2)	
14	COM15	172.29.26.2	952.968 (Port3)	
15	COM17	172.29.26.2	953.969 (Port4)	
16	COM18	172.29.26.2	954.970 (Port5)	
17	COM19	172.29.26.2	955.971 (Port6)	
18	COM20	172.29.26.2	956.972 (Port7)	
19	COM21	172.29.26.2	957.973 (Port8)	
20	COM22	172.29.25.2	950.966 (Port1)	
21	COM23	172.29.25.2	951.967 (Port2)	
22	COM24	172.29.25.2	952.968 (Port3)	
23	COM25	172.29.25.2	953.969 (Port4)	
24	COM26	172.29.25.2	954.970 (Port5)	
25	COM27	172.29.25.2	955.971 (Port6)	

Total COM Port - 34

Рисунок Б.3 – Утилита NPort

Выполнить Add → Search и добавить найденное устройство (см. рисунок Б.4)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.143 РЭ

Лист
38

Add NPort

☒ **Select From List**

☐ Mapping IPv6 COM Port

No	Model	MAC 1	Address 1	MAC 2	Address 2
☒ 1	NPort 5150	00:90:E8:5C:CE:ED	192.168.127.254	-	-

☐ **Input Manually**

Real COM | Redundant COM | Reverse Real COM

First Mapping Port

NPort IP Address

Data Port

Command Port

Total Ports

Рисунок Б.4 – Утилита NPort

Применить размеченные порты в основном окне утилиты NPort (см. рисунок. Б.5)

[illegible]

Рисунок Б.5 – Основное окно утилиты NPort

Приложение В

Протокол информационно-логического взаимодействия между коммутатором 8х1 и устройством управления

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 между блоком коммутатора 8х1 СВЧ диапазона (далее по тексту – КОММУТАТОР_8х1) и устройством управления (далее по тексту – УУ).

В.1 Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной

Организация сети: ведущий – УУ, ведомый – КОММУТАТОР_8х1.

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_8Х1 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_8Х1.

Адрес 0 является запрещенным для КОММУТАТОР_8Х1.

В.2 Структура посылки

Структура посылки, передаваемой в прибор или принимаемой из прибора содержит следующие поля:

Инов.№подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подл. и дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ					Лист
Т/КБ 23-516/2										40
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

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.

Поле CRC – контрольная сумма по полям START, ADR_1, ADR_2, DATA пакета. Алгоритм вычисления контрольной суммы приведен в разделе В.6.

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.

В.3 ТИПЫ И СТРУКТУРА ЗАПРОСОВ (поле DATA)

В.3.1 Команда на чтение регистра

Команда «Чтение регистра»	Номер регистра
0x03	0xNNNN

Изн.Неподл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Изн.Недубл.	Подл. и дата	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. В.3 ТИПЫ И СТРУКТУРА ЗАПРОСОВ (поле DATA) В.3.1 Команда на чтение регистра <table><tr><td>Команда</td><td>Номер регистра</td></tr><tr><td>«Чтение регистра»</td><td></td></tr><tr><td>0x03</td><td>0xNNNN</td></tr></table>	Команда	Номер регистра	«Чтение регистра»		0x03	0xNNNN
Команда	Номер регистра										
«Чтение регистра»											
0x03	0xNNNN										
Изн.Неподл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Изн.Недубл.	Подл. и дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ	Лист					
Изн.Неподл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Изн.Недубл.	Подл. и дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ	41					

1 байт	2 байта
--------	---------

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра

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

В.3.2 Ответ на команду чтения регистра

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

Где: 0x04 – код команды ответ на чтение регистра

0xНННН – номер регистра

Data_from_Registr – данные, считанные из регистра. Размер данных определяется номером регистра и может составлять до 255 байт.

В.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)

Изн.Неподл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Изн.Недубл.	Подл. и дата					
Т/КБ 23-516/2									
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					Лист
					ТИШЖ.468342.143 РЭ				42

В.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.

Инв.№подл. Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ					Лист
										43

В.4 Сообщения об ошибках обмена

При ошибках обмена КОММУТАТОР_8Х1 высылает пакет со следующей структурой поля DATA

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

Где: 0x0A – признак ошибки

0xNNNN – код ошибки

Перечень кодов ошибок

Код ошибк и	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

Инов.Неподл.	Т/КБ 23-516/2	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.Недубл.	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ		Лист			
							44			

В.5 Регистры КОММУТАТОР_8X1

Номер, дес	Призна к	Описание регистра	Длина, байт
СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ			
0	R	<u>Регистр состояния КОММУТАТОР 8X1</u> Байт 0 – общие аварии КОММУТАТОР_8X1 (тип unsigned char) Бит 0 – Флаг суммарной аварии 0 – нет аварии 1 – авария 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 Байт 1 – состояние КОММУТАТОР_8X1 (тип unsigned char) Номер подключенного выхода Допустимые значения от 1 до 8	2
1	R	<u>Регистр индикатора КОММУТАТОР 8X1</u>	48

Инов.Неподл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подл. и дата
Т/КБ 23-516/2				

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.143 РЭ			

Лист
45

Инов.Неподл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подл. и дата
Т/КБ 23-516/2				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Номер, дес	Призна к	Описание регистра	Длина, байт
		Содержит 48 байтов индикатора КОММУТАТОР_8X1	
2	R	<u>Регистр состояния</u> <u>КОММУТАТОР 8X1 + Регистр</u> <u>индикатора КОММУТАТОР 8X1</u> Содержит байты регистра состояния R0 и 48 байтов индикатора	R0+48
3	R/W	<u>Регистр кнопок</u> <u>КОММУТАТОР 8X1</u> (тип unsigned char) 0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP 3 – кнопка ButtonRight 4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK 6 – кнопка ButtonRedit 7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR 11-255 – зарезервировано	1
ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ КОММУТАТОР_8X1			
4	R/W	Байт 0 Управление коммутатором Номер подключенного выхода Допустимые значения от 1 до 8	1

ТИШЖ.468342.143 РЭ					Лист
					46

Инов.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата
Т/КБ 23-516/2				

Номер, дес	Призна к	Описание регистра	Длина, байт
		Чтение – считывается текущее состояние Запись – коммутатор переводится в заданное состояние (тип unsigned char)	
5-8	-	зарезервировано	-
9	R/W	Байты 0-3 Текущие аварии КОММУТАТОР_8X1 При чтении содержит битовую структуру текущих аварий КОММУТАТОР_8x1 Бит 0 - Ошибка FLASH-памяти Бит 1 - Невалидный ключ При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии КОММУТАТОР_8x1 (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!) Тип unsigned long (4 байта)	4
10-42	-	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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ТИШЖ.468342.143 РЭ

Лист

47

Инов.Неподл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подл. и дата
Т/КБ 23-516/2				

Номер, дес	Призна к	Описание регистра	Длина, байт
		10 – 921600 Тип unsigned char (0-255)	
44-62	R/W	зарезервировано	-
63	R/W	Адрес КОММУТАТОР_8X1 Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным. Адрес 0 является запрещенным для КОММУТАТОР_8X1 Тип unsigned char (0-255)	1
64-78	R/W	зарезервировано	-
79	R/W	Байты 0-3 Журнал аварий КОММУТАТОР_8X1 При чтении содержит битовую структуру журнала аварий КОММУТАТОР_8X1 Бит 0 - Ошибка FLASH-памяти Бит 1 - Невалидный ключ При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии КОММУТАТОР_8X1 Тип unsigned long (4 байта)	4
Комплексные регистры команд			
80 ... 65529	...	зарезервировано	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ТИШЖ.468342.143 РЭ

Лист

48

Инов.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата
Т/КБ 23-516/2				

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
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 0хXXXXXXXXX Тип unsigned long	4
65535	R/W	Регистр перезагрузки КОММУТАТОР_8X1 (запись в этот регистр вызывает перезагрузку КОММУТАТОР_8X1) Тип unsigned char (0-255)	1

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

					ТИШЖ.468342.143 РЭ	Лист
						49
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В.6 Расчет контрольной суммы

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

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

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

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

```
function C485Modbus(unCRC_temp,unData:integer):integer;
//вспомогательная функция
Var LSB:integer;
    i:integer;
begin
    unCRC_temp:=((unCRC_temp xor unData) or $FF00) and (unCRC_temp or $FF);
    for i:=1 to 8 do begin
        LSB:=unCRC_temp and $1;
        unCRC_temp:=unCRC_temp shr 1;
        if (LSB<>0) then unCRC_temp:=unCRC_temp xor $A001;
    end;
    C485Modbus:=unCRC_temp;
end;
//=====
function CRC_Modbus(LenDat:integer;DATAsend: array[1..100] of integer):integer;
//расчет контрольной суммы
Var CRC:word;
    i:integer;
begin
    CRC:=$FFFF;
    for i:=1 to LenDat do CRC:=C485Modbus(CRC,DATAsend[i]);
    CRC_Modbus:=CRC;
end;
```

Инов.Неподл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инов.Недубл.	Подл. и дата	Инов.Недубл.
Т/КБ 23-516/2					
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
ТИШЖ.468342.143 РЭ					Лист
					50

Перечень принятых сокращений

ЕТО	–	Ежедневное техническое обслуживание
ЖКИ	–	Жидкокристаллический индикатор
ЗИП	–	Запасное имущество и принадлежности
СВЧ	–	Сверхвысокая частота
СПО	–	Специальное программное обеспечение
ПТБ	–	Правила техники безопасности
РЭ	–	Руководство по эксплуатации
ТО	–	Техническое обслуживание
УУ	–	Устройство управления
ЭД	–	Эксплуатационная документация

Инов.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата					
Т/КБ 23-516/2									
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.143 РЭ				
					Лист 51				

Ссылочные документы

1 ТИШЖ.468342.143 ПС СВЧ-коммутатор 8х1 Паспорт.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	
Т/КБ 23-516/2					
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
ТИШЖ.468342.143 РЭ					Лист
					52

[illegible]