



Утвержден


ТИШЖ.468342.111-01 РЭ-ЛУ

Коммутатор 8x1 СВЧ диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

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

Перв. примен.	ТИШЖ.468342.111-01				Содержание
Справ. №					1 Описание и работа 5
					1.1 Назначение 5
				1.2 Технические характеристики 5	
				1.3 Состав поставки 6	
				1.4 Устройство и работа изделия 6	
				1.5 Маркировка и пломбирование 9	
				1.6 Упаковка 9	
				2 Инструкция по проведению монтажных работ 10	
				2.1 Меры безопасности 10	
				2.2 Монтаж и демонтаж 11	
				2.2.1 Общие положения 11	
				2.2.2 Монтаж изделия 12	
				2.2.3 Демонтаж изделия 13	
				3 Использование изделия по назначению 14	
				3.1 Эксплуатационные ограничения 14	
				3.2 Меры безопасности 14	
				3.3 Порядок подготовки изделия к использованию 14	
				3.4 Проверка работоспособности изделия 15	
				3.5 Светодиодная индикация 17	
				3.6 Использование изделия по назначению 18	
				3.7 Возможные неисправности изделия 18	
				3.8 Действия в экстремальных условиях 19	
				4 Техническое обслуживание 21	
				4.1 Общие указания 21	
				4.2 Порядок проведения технического обслуживания 21	
				5 Текущий ремонт 25	
				6 Хранение 26	
				7 Транспортирование 27	
				Приложение А. Распайка соединителей коммутатора 28	
Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата			ТИШЖ.468342.111-01 РЭ
Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	Изм	Лист	Дата
			№ докум.	Подпись	
Инв. №	Разраб.	Орлов			Коммутатор 8x1 СВЧ диапазона Руководство по эксплуатации
	Пров.	Большаков			
	Т.Контр	Званцугов			
	Н.Контр	Фадеев			
	Утв.				
		Лит.	Лист	Листов	
			2	43	
				Технологии Радиосвязи	

Приложение Б. Настройка Ethernet – порта.....	29
Приложение В. Протокол информационно-логического взаимодействия между коммутатором 8x1 и устройством управления.....	32
В.1 Описание протокола	32
В.2 Структура посылки	32
В.3 Типы и структура запросов.....	33
В.3.1 Команда на чтение регистра.....	33
В.3.2 Ответ на команду чтения регистра.....	33
В.3.3 Команда на запись регистра	34
В.3.4 Ответ на команду записи	34
В.4 Сообщения об ошибках обмена.....	35
В.5 Регистры КОММУТАТОР_8X1	36
В.6 Расчет контрольной суммы	40
Перечень принятых сокращений	41
Ссылочные документы	42

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№подл.	Лист
ТИШЖ.468342.111-01 РЭ						Лист

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) ТИШЖ.468342.111-01 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации коммутатора 8x1 СВЧ-диапазона (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 скобках.

РЭ должно постоянно находиться с изделием.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601 и ГОСТ 2.610-2006.

Инов.Неподл.	Подл. и дата	Взам. инов.№	Инов.Недубл.	Подл. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист
4

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Коммутатор 8x1 СВЧ диапазона ТИШЖ.468342.111-01 [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 2,5
Неравномерность АЧХ, дБ	± 3
КСВН входа, не более	2,5
КСВН выхода, не более	2,5
Развязка между неиспользуемым входом и выходом, дБ, не менее	22
Режим управления	дистанционный/ местный
Интерфейс удаленного управления	RS-485, Ethernet
Тип РЧ соединителей выходов и входов	N(f)
Входное сопротивление, Ом	50
Электропитание от сети постоянного тока, В	220
Потребляемая мощность, Вт, не более	50
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Д x Ш x В, мм	$(382 \times 482 \times 44) \pm 2$
Масса, кг, не более	4,8

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист

5

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 40 °С;
- диапазон температуры хранения от минус 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность при температуре 25 °С не более 80 %;
- атмосферное давление 630...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 вилкой стандарта «Евро» подключается к модулю с гнездом типа СН1-0457 и выключателем на два положения «1» и «0».

1.3 Состав поставки

Коммутатор ТИШЖ.468342.111-01 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.



Рисунок 1 – Внешний вид коммутатора

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

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	Розетка AS-412 (К2417)	Питание коммутатор
Выход	N-female	Вилка N-male	Выходной ВЧ сигнал
Вход 1..Вход 8	N-female	Вилка N-male	Входные ВЧ сигналы
M&C	DI-9F	Вилка DB-9M	Обмен с УУ по RS-485 2w
LAN	RJ-45	RJ-45	Ethernet 100Base-TX Signal

1.4.2. Функциональная схема коммутатора представлена на рисунке 2

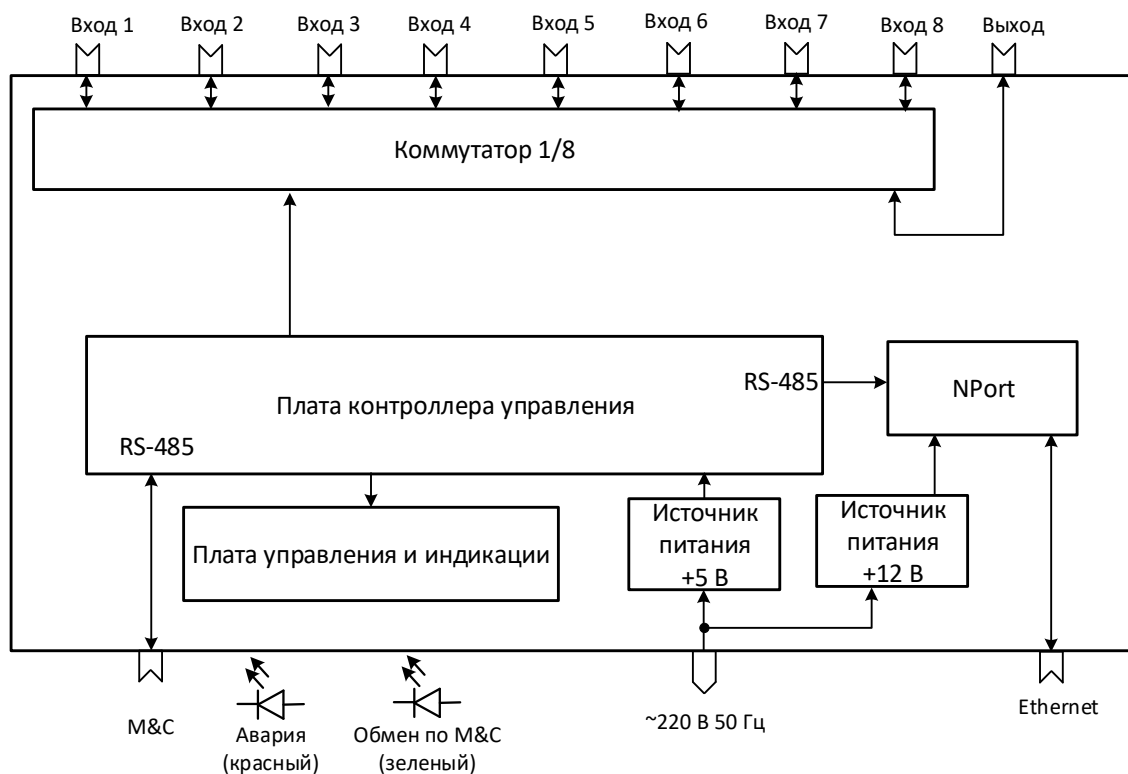


Рисунок 2 – Функциональная схема коммутатора

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изнв. №поддл.	Подл. и дата	Взам. изнв. №	Изнв. №дубл.	Подл. и дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист

7

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

1. Плата контроллера управления.
2. Коммутатор 1/8.
3. Блоки питания +5 В и 12 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 знаковосинтезирующий жидкокристаллический индикатор (ЖКИ);
- 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.

Индв.Неподдл.	Подп. и дата	Индв.Недубл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Индв.Недубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.111-01 РЭ	Лист
													8

1.5 Маркировка и пломбирование

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

1.5.2. Пломбирование изделия не предусмотрено. При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование изделия средствами пользователя - бумажными пломбами (этикетками) или пломбирочными 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.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подл. и дата	ТИШЖ.468342.111-01 РЭ					Лист
										9
Изм	Лист	№ докum.	Подпись	Дата						

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, исключающих прямую или косвенную подачу напряжения на них;

– устанавливать в коммутатор предохранители, номинальные токи 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

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Подп. и дата
ТИШЖ.468342.111-01 РЭ										Лист	
										10	

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 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

Изн.№подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Изн.№дубл.	Подл. и дата	ТИШЖ.468342.111-01 РЭ					Лист
										11
Изн.№подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Изн.№дубл.	Подл. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

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 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.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата	Итого	Лист

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

2.2.2.6 Монтаж и подключение коммутатора выполнить в 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).

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист
13

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 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».

Изн. №подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Изн. №дубл.	Подл. и дата	Изн. №дубл.	Подл. и дата					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.111-01 РЭ				14		

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 знаковосинтезирующем 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, 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.

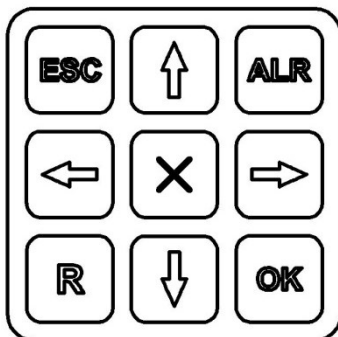



Рисунок 3 – Клавиатура коммутатора

Инов.Неподкл.	Подкл. и дата	Взам. инов.№	Инов.Недубл.	Подкл. и дата
---------------	---------------	--------------	--------------	---------------

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

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

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		- 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;

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

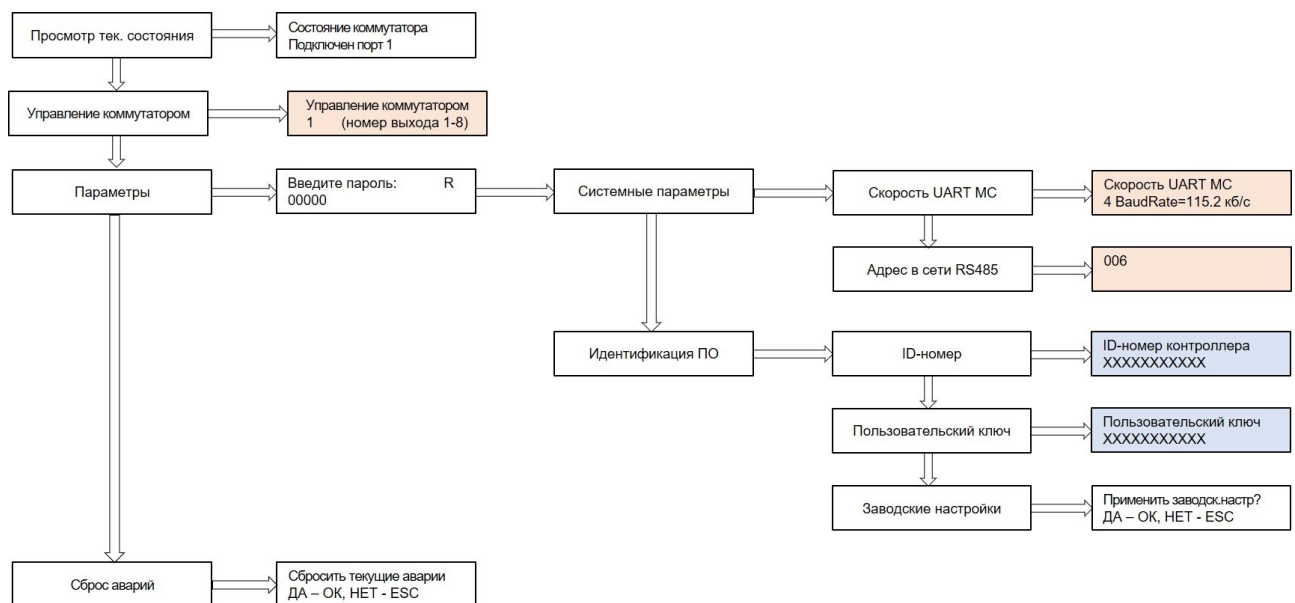






Рисунок 4 – Дерево меню коммутатор 8x1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ




Лист

16

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 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 – скорость по умолчанию; 3 - 57,6 кБ/сек; 4 - 115,2 кБ/сек; 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.

Изн.Неподдл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Изн.Недубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист

17

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).

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 объём 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.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист

18

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
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

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

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

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист

19

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.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.111-01 РЭ	Лист
											20

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:

– 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 Порядок проведения технического обслуживания

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

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

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

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист

21

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

4.2.2 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.

4.2.3 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 ориентировочно составляют 0,5 человек * час.

4.2.4 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.

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

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

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

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

Лист
22

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

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 29298-92
				2 Очистить лицевую панель изделия от пыли и грязи с применением чистящих салфеток (по мере загрязнения)
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.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изн.Неподгл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Изн.Недубл.	Подп. и дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист

23

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.

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

Таблица 6 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изн.	Неподдл.	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист

24

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.

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468342.111-01 РЭ		Лист
												25

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 минус 5 до плюс 40°C;
- относительная влажность воздуха 80 % при температуре плюс 25 °С 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.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изнв.№поддл.	Подп. и дата	Взам. изнв.№	Изнв.№дубл.	Подп. и дата	Изнв.№поддл.	Подп. и дата	Лист
ТИШЖ.468342.111-01 РЭ											Лист	

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.

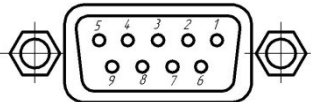
7.5 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических характеристик изделия при соблюдении правил транспортировки, предусмотренных требованиями действующих стандартов и настоящего РЭ.

Инов.№поддл.	Подп. и дата	Взам. инов.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468342.111-01 РЭ					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	27

Приложение А

Распайка соединителей коммутатора

Таблица А1 – Распайка соединителя интерфейса «M&C»

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

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

Изм	Лист	№ докum.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист

28

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

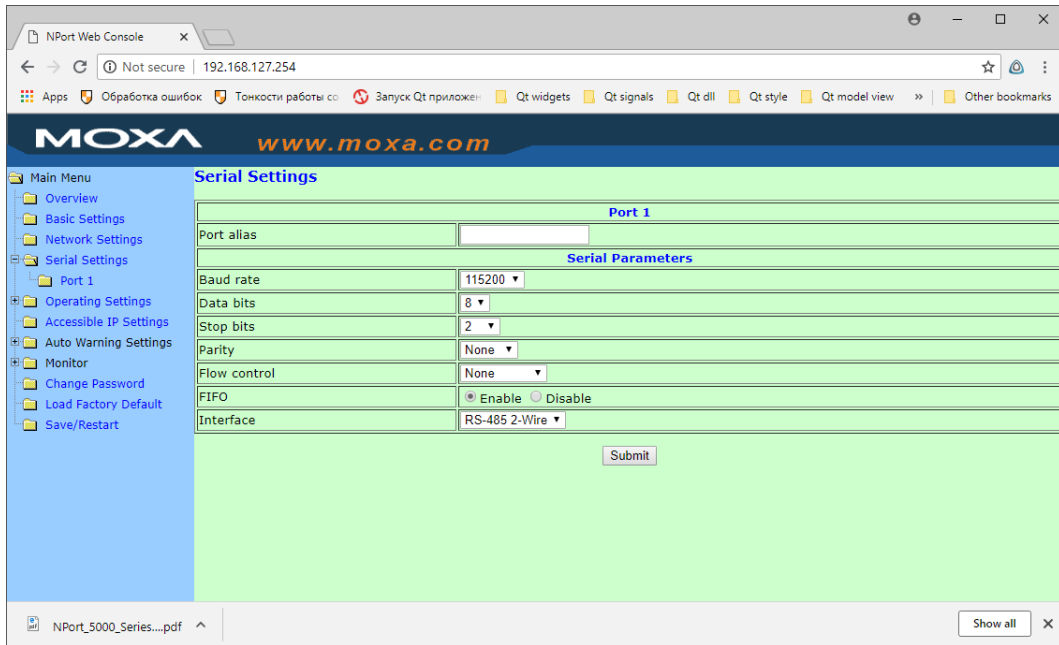


Рисунок Б.1 – Окно настройки последовательного порта

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

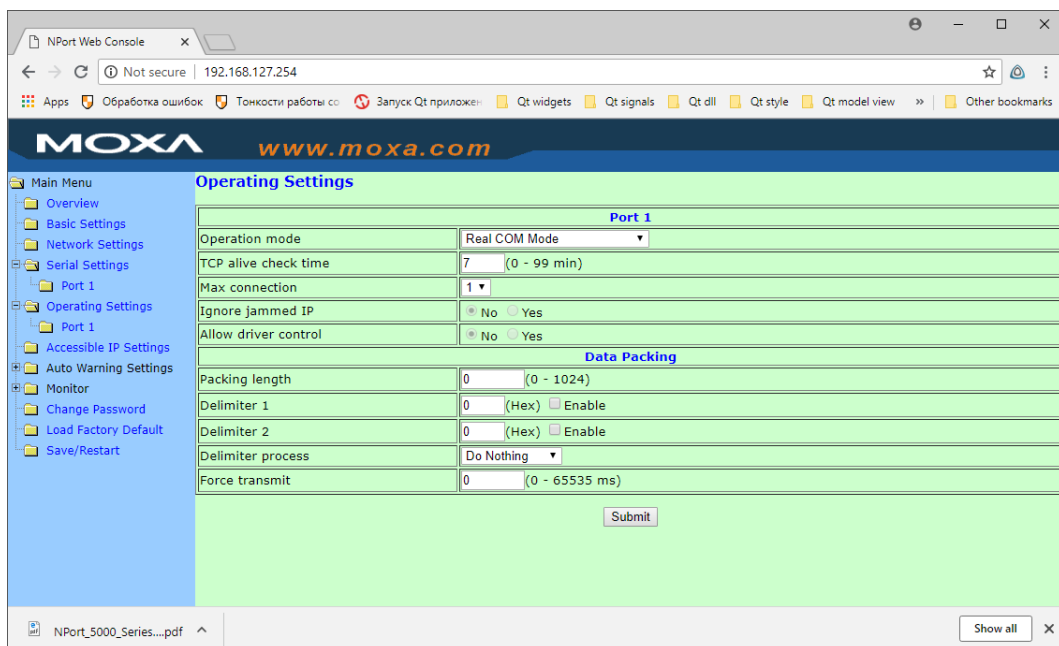


Рисунок Б.2 – Окно настройки рабочих параметров

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

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).

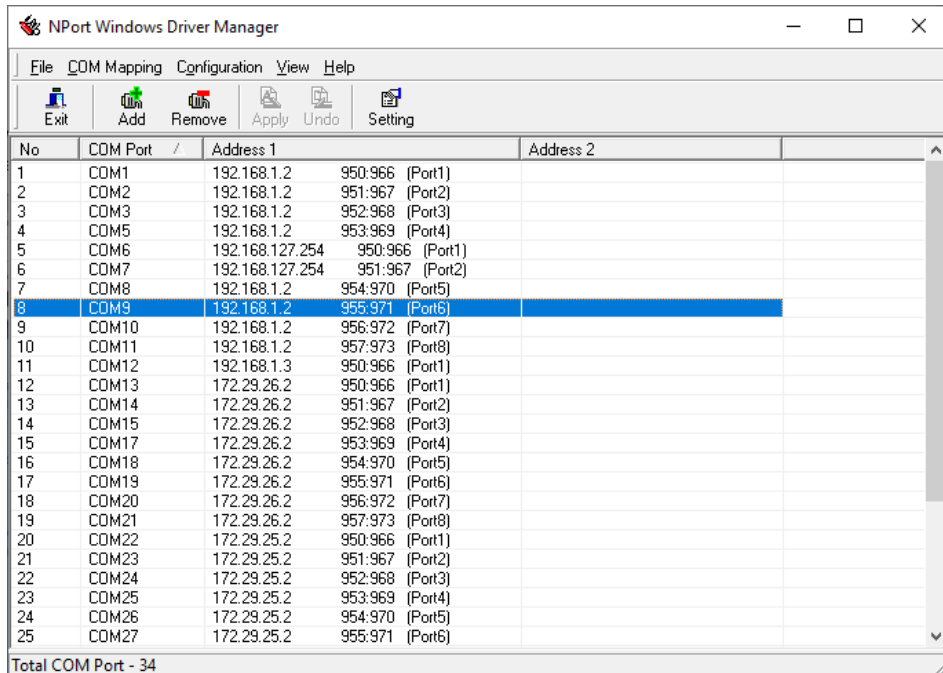


Рисунок Б.3 – Утилита NPort

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

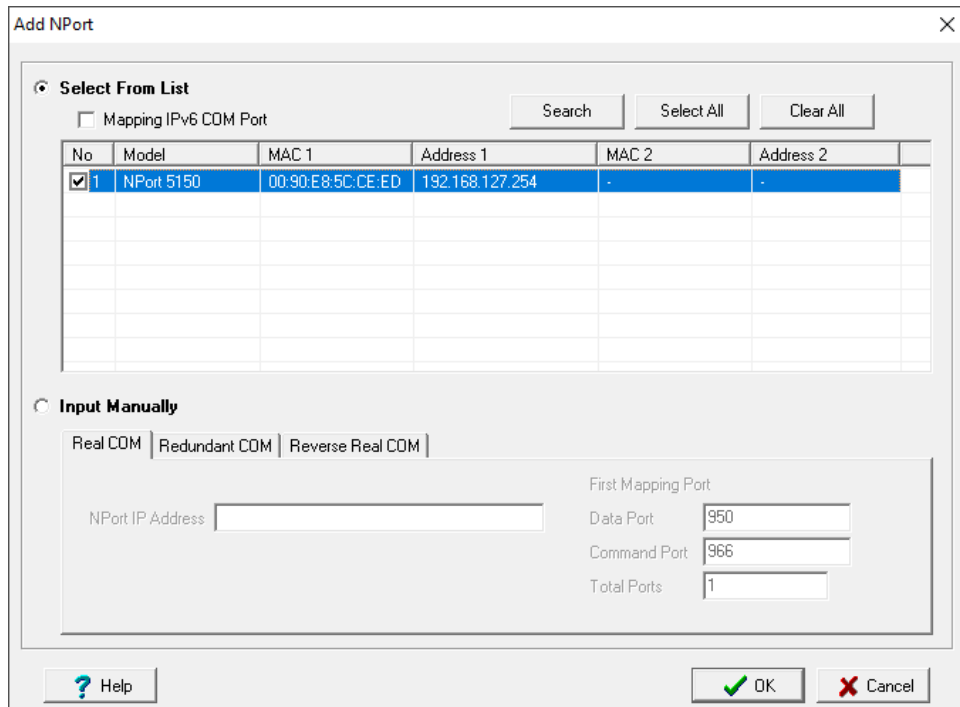


Рисунок Б.4 – Утилита NPort

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

Подп. и дата
Изн.Недубл.
Взам. инв.№
Подп. и дата
Изн.Неподп.

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

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист
30

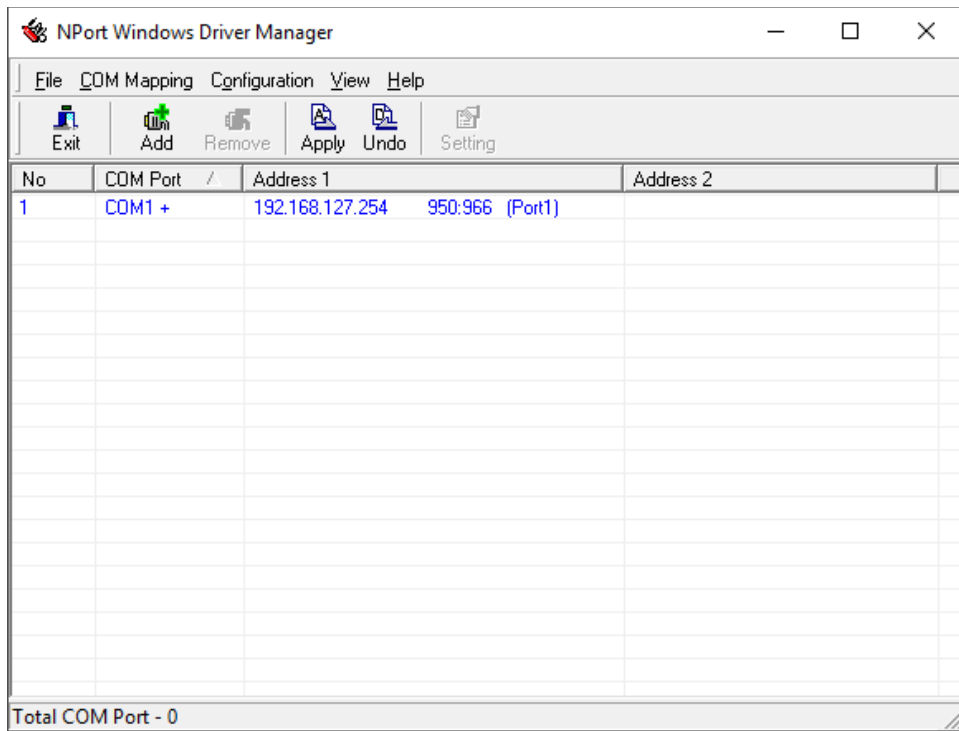


Рисунок Б.5 – Основное окно утилиты NPort

Инов.№подкл.		Подкл. и дата		Взам. инв.№		Инов.№дубл.		Подп. и дата		
Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.111-01 РЭ					Лист 31

Приложение В

Протокол информационно-логического взаимодействия между коммутатором 8x1 и устройством управления

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 между блоком коммутатора 8x1 СВЧ диапазона (далее по тексту – КОММУТАТОР_8x1) и устройством управления (далее по тексту – УУ).

В.1 Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной

Организация сети: ведущий – УУ, ведомый – КОММУТАТОР_8x1.

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_8X1 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_8X1.

Адрес 0 является запрещенным для КОММУТАТОР_8X1.

В.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.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист

32

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	0xНННН
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.

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

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)

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.

Инов.Неподгл.	Подгл. и дата	Взам. инов.№	Инов.Недубл.	Подгл. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист

34

В.4 Сообщения об ошибках обмена

При ошибках обмена КОММУТАТОР_8Х1 высылает пакет со следующей структурой поля DATA

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

Где: 0x0A – признак ошибки

0xНННН – код ошибки

Перечень кодов ошибок

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

Инов.Неподгл.	Подгл. и дата	Взам. инов.№	Инов.Недубл.	Подгл. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист

35

В.5 Регистры КОММУТАТОР_8X1

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ			
0	R	<p><u>Регистр состояния КОММУТАТОР_8X1</u></p> <p>Байт 0 – общие аварии КОММУТАТОР_8X1 (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</p> <p>Бит 3 – зарезервировано Бит 4 – зарезервировано Бит 5 – зарезервировано Бит 6 – зарезервировано Бит 7 – зарезервировано</p> <p>Байт 1 – состояние КОММУТАТОР_8X1 (тип unsigned char)</p> <p>Номер подключенного выхода Допустимые значения от 1 до 8</p>	2
1	R	<p><u>Регистр индикатора КОММУТАТОР_8X1</u></p> <p>Содержит 48 байтов индикатора КОММУТАТОР_8X1</p>	48
2	R	<p><u>Регистр состояния КОММУТАТОР_8X1 +</u> <u>Регистр индикатора КОММУТАТОР_8X1</u></p> <p>Содержит байты регистра состояния R0 и 48 байтов индикатора</p>	R0+48

Инов.Неподкл.	Подкл. и дата	Взам. инов.№	Инов.Недубл.	Подкл. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист

36

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
3	R/W	Регистр кнопок КОММУТАТОР_8X1 (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 Чтение – считывается текущее состояние Запись – коммутатор переводится в заданное состояние (тип unsigned char)	1
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!)	4

Инов.№поддл.	Подп. и дата	Взам. инов.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист

37

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
		Тип unsigned long (4 байта)	
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 10 – 921600 Тип unsigned char (0-255)	1
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

Инов.№поддл.	Подп. и дата	Взам. инов.№	Инов.№дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист

38

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
Комплексные регистры команд			
80 ... 65529	...	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
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

Инов.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инов.№	Инов.Недубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист

39

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;//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;
```

Инов.Неподгл.	Подгл. и дата	Взам. инов.№	Инов.Недубл.	Подгл. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист
40

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

Инва.№подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инва.№дубл.	Подл. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.111-01 РЭ				
					Лист				
					41				

Ссылочные документы

1 ТИШЖ.468342.111-01 ПС Коммутатор 8х1 СВЧ диапазона Паспорт.

Инва.№подгл.	Подгл. и дата	Взам. инв.№	Инва.№дубл.	Подгл. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист
42

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) документа	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	Замененных	новых	аннулированных					

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

ТИШЖ.468342.111-01 РЭ

Лист
43