

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН

ТИШЖ.468342.115 РЭ-ЛУ

Коммутатор 1x2 70 МГц

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468342.115 РЭ

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



Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) ТИШЖ.468342.115 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации коммутатора 1x2 70 МГц ТИШЖ.468342.115 [1]. РЭ 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.

Перед использованием изделия внимательно прочитайте настоящее РЭ. Строго соблюдайте требования техники безопасности. Помните, что неправильное обращение с изделием может вызвать не только повреждение материального имущества, но и вызвать тяжелые травмы и телесные повреждения персонала с серьезными последствиями в зависимости от конкретных условий и нарушений.

Невыполнение требований настоящего РЭ может привести к повреждению изделия и утрате гарантии на его бесплатный ремонт.

Обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и другие сопроводительные документы изделия, сдать зачет по электробезопасности с квалификацией не ниже группы III (напряжение до 1000 В) согласно Правилам техники безопасности (ПТБ). Проведение инструктажей по правилам техники безопасности должно оформляться в специальном журнале эксплуатирующего подразделения.

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

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата				Инв. № подл.
	Подп. и дата						Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ						Лист
											3

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Описание и работа коммутатора 1x2 70 МГц

### 1.1.1 Назначение

Коммутатор 1x2 70 МГц исполнения ТИШЖ.468342.115 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для использования в составе систем наведения антенн (СНА) различных антенных систем и комплексов технических средств приемо-передающей аппаратуры (ППА) с целью обеспечения коммутации сигнала 70 МГц с входа изделия на любой из двух выходов.

### 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные параметры аналогового коммутатора представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные параметры коммутатора 1x2 70 МГц

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Частота входного сигнала, МГц	От 50 до 180
Уровень входного сигнала, дБм	От -70 до 0
Коэффициент передачи, дБ, не менее	минус 1
Неравномерность АЧХ, дБ	± 0,5
КСВН по входу/выходу, не более	1,2/1,2
Развязка между входами/выходами (в зависимости от подключения) в полосе рабочих частот, дБ, минимальное/ типовое значения	50 / 55
Развязка между любым входом и не подключенным к нему любым выходом в полосе рабочих частот, дБ, минимальное/ типовое значения	50 / 55
Режимы управления	местный / дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления М&С	RS-485
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220±10%

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

Изн. № подл.	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изн. № подл.	ТИШЖ.468342.115 РЭ				Лист	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							4

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Масса, кг, не более	5,0
Габаритные размеры (без соединителей), Д x Ш x В, мм	19" 1U, глубина 380 мм

1.1.2.2 Коммутатор 1x2 70 МГц должен работать в следующих условиях эксплуатации:

- а) температура окружающего воздуха: от 5 до 40 °С;
- б) относительная влажность при температуре +25 °С, не более 80%;
- в) атмосферное давление от 640 до 800 мм рт. ст.
- г) остальные параметры  
воздуха рабочей зоны в соответствии с ГОСТ 12.1.005-76.

1.1.2.3 Электропитание коммутатора 1x2 70 МГц осуществляется током промышленной частоты (50±1) Гц и напряжением (220±10%) В. Кабель электропитания с вилкой стандарта «Евро» подключается к модулю с гнездом типа PSCM4 «Valleman» на задней панели блока с предохранителем на 3 А и выключателем на два положения «1» и «0».

### 1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 Коммутатор 1x2 70 МГц представляет из себя блок, устанавливаемый в стандартную стойку 19" высотой 1U (44,44 мм).

Комплектность поставки коммутатора 1x2 70 МГц приведена в его паспорте [1].

### 1.1.4 Устройство и работа изделия

1.1.4.1 Внешний вид коммутатора 1x2 70 МГц со стороны лицевой и задней панелей представлен на рисунках 1.1 и 1.2 соответственно.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
												5



Рисунок 1.1 – Вид коммутатора 1x2 70 МГц со стороны передней панели



Рисунок 1.2 – Внешний вид коммутатора 1x2 70 МГц со стороны задней панели

1.1.4.2 Соединители, расположенные на задней панели коммутатора 1x2 70 МГц, представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Соединители, расположенные на задней панели коммутатора 1x2 70 МГц

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание
	Винт М6	Заземляющий контакт
220В, 50Гц	PSCM4 «Valleman»	Для кабеля питания
M&C	DI-9F	На устройство управления
ВХОД	BNC-тип «мама»	Вход коммутатора
ВЫХОД	1 BNC-тип «мама»	Выход коммутатора
	2 BNC-тип «мама»	Выход коммутатора

1.1.4.3 Функциональное описание работы коммутатора.

Функциональная схема коммутатора 1x2 70 МГц приведена на рисунке 1.2.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
						6

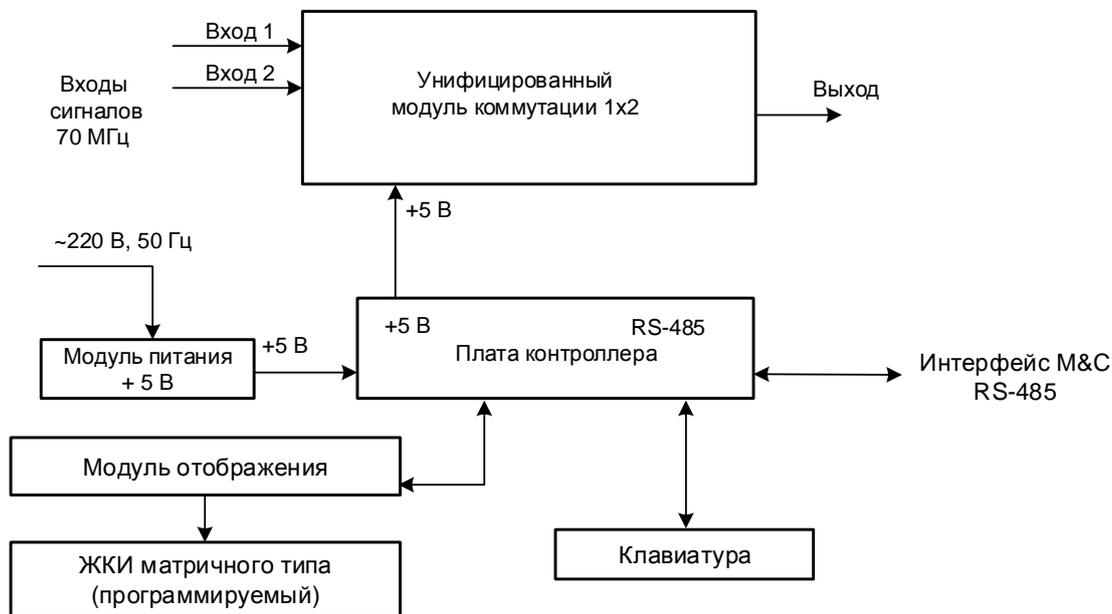


Рисунок 1.2 - Функциональная схема коммутатора 1x2 70 МГц

На функциональной схеме коммутатора 1x2 70 МГц (на рисунке 1.2) представлены входящие в его состав следующие основные элементы (устройства):

- унифицированный модуль коммутации 1x2;
- плата контроля и управления (плата микроконтроллера);
- модуль формирования сигналов отображения;
- программируемый знакосинтезирующий двухстрочный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) матричного типа, установленный на лицевой панели коммутатора;
- унифицированная девятикнопочная клавиатура, установленная на лицевой панели коммутатора;
- светодиодные индикаторы «Авария» и «Обмен по RS-485», расположенные на лицевой панели коммутатора;
- модуль питания +5 В.

Коммутатор 1x2 70 МГц имеет 1 вход для аналоговых сигналов 70 МГц, переключаемых на два выхода. Коэффициент передачи коммутатора составляет величину, близкую к единице, поэтому на его выход сигнал с одного из его входов поступает практически без ослабления.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
						7

Контроль и управление переключением входов на выход коммутатора осуществляется микроконтроллером типа ATmega 128L-8AI. ATmega 128L - низкопотребляющий 8-разрядный КМОП-микроконтроллер, построенный с использованием расширенной RISC-архитектуры с ядром AVR®. Имеет Master/Slave SPI-интерфейс для внутрисхемного программирования (скорость до 8 Мбит/с). Диапазон напряжения питания микроконтроллера ATmega 128L составляет от 2,7 до 5,5 В.

Управление коммутатором может осуществляться в местном режиме при помощи кнопок платы управления, расположенных на передней панели, или в режиме дистанционного управления по интерфейсу M&C RS-485 через соединитель «M&C» от удаленного устройства управления (УУ).

Отображение устанавливаемых параметров и состояния коммутатора обеспечивается ЖКИ и двумя светодиодными индикаторами «Авария» и «Обмен по RS-485», расположенными лицевой панели коммутатора.

Состав контролируемых и отображаемых на ЖКИ параметров коммутатора 1x2 70 МГц включает в себя:

- номер подключенного входа к выходу;
- статус блока коммутатора – исправен/неисправен.
- отображение списка текущих аварий;
- индикация наличия обмена данными по интерфейсу M&C RS-485;
- скорость обмена аналогового коммутатора по каналу M&C RS-485;
- адрес изделия в сети RS-485.

На светодиод «Авария» выведен обобщенный сигнал неисправности коммутатора. При возникновении неисправности этот светодиод загорается красным светом.

Состав управляемых параметров коммутатора:

- подключение входа к одному из двух выходов;
- скорость обмена изделия по каналу дистанционного контроля и управления M&C RS-485;
- адрес изделия в сети RS-485.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
						8

Состав меню ЖКИ коммутатора представлен в п. 2.2.2.

Для дистанционного управления коммутатором, обмена данными, конфигурирования и программирования коммутатора, в плате контроля и управления предусмотрен интерфейс RS-485. Интерфейс является гальванически изолированным. Скорость обмена и адрес изделия в сети RS-485 устанавливаются программно в диапазоне значений от 2400 до 115200 бит/с (см. п. 2.2.2).

Напряжение питания +5 В для платы контроллера формируется модулем питания RS-15-5 (15 Вт, 5 В). Исходным напряжением для модуля RS-15-5 является напряжение переменного тока (100 – 240) В промышленной частоты 50/60 Гц.

### 1.1.5 Маркировка и пломбирование

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

### 1.1.6 Упаковка

Коммутатор 1x2 70 МГц поставляется в штатной транспортной упаковке предприятия-изготовителя, изготовленной в соответствии с конструкторской документацией на это изделие.

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

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

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка коммутатора 1x2 70 МГц к использованию

#### 2.1.1 Меры безопасности

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

2.1.1.2 Блок коммутатора 1x2 70 МГц должен быть подключен к шине заземления объекта.

#### 2.1.1.3 Обслуживающему персоналу запрещается:

- применять нештатные и неисправные измерительные приборы, не имеющие отметок об их своевременной поверке;
- устранять повреждения, осуществлять замену модулей блока коммутатора и предохранителей, а также отключать и подключать разъемы или перемещать кабели при включенном электропитании;
- 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.

#### 2.1.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия

2.1.2.1 Распаковать блок коммутатора 1x2 70 МГц, доставленный к месту эксплуатации, и проверить его комплектность согласно разделу «Комплектность» паспорта [1], а также проверить наличие и сохранность пломб на блоке. Тщательно осмотреть блок и убедиться в отсутствии механических повреждений.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.1.2.2 После транспортирования изделия при отрицательной температуре окружающего воздуха перед включением блока, предназначенного для размещения в помещении, необходимо выдержать его в помещении при температуре окружающего воздуха не менее 15°C и влажности не более 80% в течение трех - четырех часов.

2.1.2.3 Монтаж блока коммутатора 1x2 70 МГц выполняется в стойке аппаратной стандарта 19" в следующей последовательности:

- выполнить монтаж блока коммутатора в стойке аппаратной согласно монтажному чертежу на стойку, в которой он должен размещаться;
- подключить блок коммутатора к контуру заземления;
- проложить соединительные кабели и подключить их к блоку коммутатора в соответствии с рабочим проектом на объект или иным документом, его заменяющим;
- подключить стойку аппаратную с аппаратурой, включая, блок коммутатора, к щиту электропитания объекта согласно рабочему проекту или иному документу, его заменяющему.

**Внимание: разъемы при подключении кабелей к коммутатору 1x2 70 МГц должны быть затянуты вручную. Во избежание повреждения разъемов запрещается использование для их затяжки инструментов!**

2.1.2.4 Демонтаж блока коммутатора 1x2 70 МГц должен выполняться в следующей последовательности:

- выключить работающий блок коммутатора;
- отключить блок коммутатора от сети электропитания;
- отключить от блока коммутатора соединительные кабели, начиная с кабеля питания и заканчивая шиной заземления;
- демонтировать блок коммутатора из стойки аппаратной и упаковать его в штатную упаковку (при необходимости отправки или длительного, более трех месяцев, хранения).

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

					ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

### 2.1.3 Порядок проверки готовности изделия к использованию

2.1.3.1 Проверить правильность подключения сети 220 В и защитного заземления к коммутатору.

2.1.3.2 Подключить к соединителям входов и выхода коммутатора соответствующие сигнальные кабели, кабель управления и кабель питания.

2.1.3.3 Установить выключатель сети 220 В на задней панели коммутатора в положение «1». Коммутатор готов к проверке и настройке параметров.

## 2.2 Проверка работоспособности изделия

2.2.1 Проверка работоспособности коммутатора заключается в проверке возможности управления коммутацией его входов на выход и параметрами коммутатора при помощи кнопок управления, расположенных на лицевой панели, наличии при этом показаний на ЖКИ и состояния светодиодной индикации на лицевой панели коммутатора.

2.2.2 Проверка работы клавиатуры и средств отображения.

2.2.2.1 Для управления коммутатором используется унифицированная девятикнопочная клавиатура, расположенная на передней панели блока и представленная на рисунке 2.1.

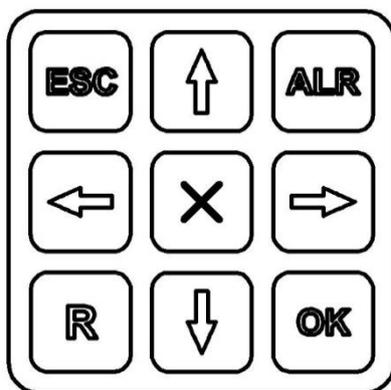


Рисунок 2.1 – Клавиатура коммутатора

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ				Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Ф.2.503-3					Копировал:				Формат А4

2.2.2.2 Функции кнопок клавиатуры приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Функции кнопок клавиатуры

№ кнопки	Пиктограмма кнопки	Назначение
1, 2	 	- перемещение по строке меню;
3, 4	 	- выбор пункта меню; - увеличение или уменьшение значения параметра при редактировании
5		- выход из пункта меню на уровень выше
6		- отображение списка текущих аварий
7		- отмена
8		- вход в режим редактирования значения параметров
9		- вход в пункт меню; - ввод измененного значения параметра

Индикация состояния и режимов работы коммутатора отображаются при помощи светодиодов и ЖКИ, расположенных на передней панели блока.

Красный светодиод «Авария» горит при наличии аварий коммутатора.

Зеленый светодиод «Обмен по «M&C» мигает при наличии обмена коммутатора с устройством управления (УУ) по интерфейсу RS-485.

Рабочие параметры коммутатора отображаются на ЖКИ, расположенном на лицевой панели блока.

2.2.2.3 Меню ЖКИ коммутатора.

Главное меню ЖКИ коммутатора состоит из пунктов меню:

- «Просмотр текущего состояния»;
- «Параметры настройки»;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
						13

- «Конец меню».

### 2.2.2.3.1 «Просмотр текущего состояния».

Пункт меню «Просмотр текущего состояния» является основным (исходным) окном на ЖКИ для отображения режимов работы коммутатора 1x2

70 МГц, вход в который осуществляется нажатием кнопки  (один или несколько раз в зависимости от текущего уровня отображения меню), после чего на ЖКИ лицевой панели блока коммутатора открывается окно, имеющее вид 1:

Вид 1: 

1. Просмотр текущего состояния
2. Параметры настройки ↓

Для просмотра текущего состояния необходимо нажать кнопку  после чего открывается окно, имеющее, например, вид 2:

Вид 2: 

СВЧ Коммутатор 1x2
Коммутатор : вх - > вых2

При наличии аварий на передней панели коммутатора горит красный светодиод «АВАРИЯ».

Для детального просмотра списка аварий на панели управления

необходимо нажать кнопку , после чего на ЖКИ появится меню с отображением списка аварий со стрелками вверх и вниз, означающих, что

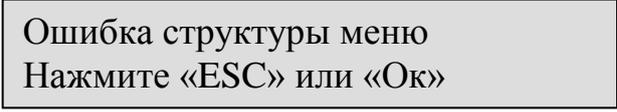
нажимая кнопки  и , можно листать список текущих аварий. Если аварий нет, то в списке появится надпись «Текущих аварий нет».

При некорректном обращении с кнопками клавиатуры, например, при

нажатии кнопки  (вход в режим редактирования значения параметров) из состояния отображения списка аварий отобразится окно вида 3:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
						14

Вид 3: 

Возврат в исходное окно 1 главного меню после просмотра всего списка текущих аварий осуществляется кнопкой . Нажатием кнопки  осуществляется переход в окно вида 4:

Вид 4: 

### 2.2.2.3.2 «Параметры настройки».

Пункт меню «Параметры настройки» содержит следующие подпункты:

- «Состояние коммутатора»;
- «Скорость обмена RS485»;
- «Адрес в сети RS-485»;
- «Конец меню».

Начальное окно «Состояние коммутатора» из состава меню «Параметры настройки» высвечивается после нажатия кнопки  в окне вида 4 и принимает вид 5:

Вид 5: 

Меню вида 5 позволяет проверить текущее состояние коммутации и при необходимости изменить схему коммутации. Для этого необходимо нажать кнопку , после чего появится окно вида 6:

Вид 6: 

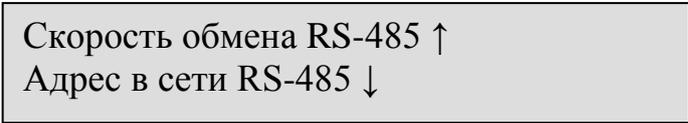
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
						15

Нажимая кнопки  или , выбрать требуемый выход из предлагаемых 1 и 2, наблюдая в светящемся окошке слева в первой позиции второй строки ЖКИ отображаемое число номера выбираемого выхода для коммутации на вход блока коммутатора.

Осуществляем ввод измененного значения параметра выбранной схемы коммутации нажимаем кнопки  и возвращением в окно меню вида 5.

Нажатием кнопки  в окне меню вида 5 вызовем окно вида 7:

Вид 7: 

При повторном нажатии в окне вида 7 на кнопку  должно появиться окно вида 8:

Вид 8: 

При настройке скорости обмена, если из окна 7 нажать на кнопку , на ЖКИ отображается окно с сообщением вида 9:

Вид 9: 

Допустимые скорости обмена выбираются из стандартного ряда:

- 0 - 2400 бит/с
- 1 - 4800 бит/с
- 2 - 9600 бит/с
- 3 - 14400 бит/с

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
						16



## 2.3.2 Настройка и работа коммутатора.

2.3.2.1 После включения питания проконтролировать и, при необходимости, установить переменные (настраиваемые) параметры коммутатора согласно п. 2.2.2.

2.3.2.2 Основным режимом работы коммутатора является режим дистанционного управления с удаленного УУ. Резервным режимом работы является местное управление с лицевой панели блока коммутатора.

## 2.4 Возможные аварии и неисправности

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

кнопки  на лицевой панели коммутатора.

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

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

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1. Нет свечения индикаторов при включении питания изделия	1.1 Отсутствует напряжение ~220 В, 50 Гц	Проверить наличие напряжения в сети электропитания коммутатора
	1.2 Неисправен или не подстыкован кабель питания	Проверить и подстыковать соединитель сетевого кабеля к коммутатору
	1.3 Сработал автомат защиты	Выяснить причину срабатывания автомата защиты. Принять решение о дальнейшей работе. Включить выключатель автомата защиты
2. На лицевой панели мигает красный светодиод «Авария»	2.1 Неисправен коммутатор	Проверить коммутатор согласно п. 2.2.2, убедиться в его неисправности и отправить в ремонт
3. Нет связи с устройством управления в режиме удаленного управления	2.1 Не подстыкован или неисправен кабель связи коммутатора с устройством управле-	Отключить УУ, проверить кабель управления на целостность. При необходимости восстановить кабель, подключить и повторить

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
	ния (УУ)	включение
	2.2 Неисправен коммутатор	Отправить коммутатор в ремонт
	2.3 Неисправен порт интерфейса RS-485	Отправить коммутатор в ремонт

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

2.4.3 При возникновении любой неисправности убедиться в наличии напряжения питания и сетевого предохранителя, исправности кабелей.

2.4.4 При установлении неисправности коммутатор подлежит замене на исправный из комплекта ЗИП, а неисправный необходимо отправить в ремонт.

## 2.5 Действия в экстремальных условиях

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

2.5.2 Для тушения горящего блока коммутатора применять системы газового пожаротушения на основе огнегасящего средства Хладон 114В ГОСТ 15899-93, углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009-83, асбестовые покрывала.

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

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

					ТИШЖ.468342.115 РЭ					Лист
										19

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Общие указания

3.1.1 Главной целью технического обслуживания коммутатора 1x2 70 МГц является обеспечение бесперебойной, надежной работы и постоянной готовности к применению коммутатора по назначению.

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

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования блока коммутатора;
- выявление элементов (модулей), находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов, работа которых при функционировании коммутатора непосредственно не проверяется.

3.1.3 На основе требований настоящего руководства и в соответствии с правилами внутреннего распорядка эксплуатирующей организации рекомендуется выпустить график проведения работ по ТО коммутатора, а также необходимые дополнительные технологические документы (инструкции), регламентирующие работу обслуживающего персонала.

3.1.4 Все работы при проведении ТО должны выполняться в полном объеме и в соответствии с приведенной в настоящем руководстве технологией.

3.1.5 Результаты выполнения ТО, выявленные неисправности, а также все операции, произведенные по ремонту отдельных элементов аппаратуры и устранению неисправностей, заносятся в соответствующие разделы паспорта с указанием наработки изделия на момент проведения ТО. Все неисправности и недостатки, выявленные при проведении ТО, должны быть устранены.

#### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 При проведении ТО коммутатора необходимо строго соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем руководстве, соблюдать требования ПОТ РМ-016-2001 [2], ПОТ РО-45-007-96 [3] и указания, изложенные в документации изготовителя оборудования.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ				Лист
									20



Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО коммутатора ориентировочно составляют 0,1 человек\*час.

3.3.3 Проведение ТО-1 необходимо выполнять ежемесячно независимо от интенсивности использования изделия в следующем объеме:

- проведение работ в объеме ЕТО;
- проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления блока коммутатора;
- проверка комплектности коммутатора.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 коммутатора ориентировочно составляют 0,5 человек \* час.

3.3.4 Проведение ТО-2 необходимо выполнять не реже одного раза в год в следующем объеме и последовательности:

- проведение работ в объеме ТО-1;
- детальный осмотр, очистка и промывка разъемов и всего изделия с его выключением и установкой органов управления в исходное положение;
- включение и проверка работоспособности изделия согласно п. 2.2.2;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверку правильности ведения паспорта изделия.

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

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

3.3.6 Перечень работ, проводимых при различных видах ТО коммутатора, приведен в таблице 3.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 3.1 – Перечень работ при различных видах 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, в т.ч. ЖКИ чистящими салфетками
2. Проверка функционирования изделия	+	+	+	1 Визуально по световой индикации на лицевой панели изделия убедиться в его работоспособности. 2 Выполнить контроль температуры в 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 кабелей и заземления блока изделия согласно ЭД, отсутствие нарушений изоляции 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 выполнение комплекта ЗИП.
6. Чистка разъемов изделия	-	-	+	1 Отключить электропитание изделия в соответствии с настоящим РЭ, отсоединить кабели от других устройств. Проверить состояние герметизации разъемов, их и отсутствие у них механических повреждений.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
						23

Объект ТО и содержание работ	Виды ТО			Перечень работ ТО изделия
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	
				2 Промыть спиртом этиловым техническом ГОСТ 18300-87 контакты внешних разъемов блока и соединительных кабелей, протереть разъемы байкой хлопчатобумажной, смоченной в спирте 3 Подсоединить кабели и подключить электропитание изделия. Включить изделие и выполнить контроль его работоспособности согласно п. 2.2.2.
7. Проверка ЭД изделия	-	-	+	1 Проверить своевременность, правильность и аккуратность ведения записей в соответствующих разделах паспорта изделия. 2 Произвести запись в паспорте изделия о количестве наработанных часов за истекший период эксплуатации, о неисправностях и отказах, выявленных и устраненных в процессе эксплуатации и проведения регламентных работ

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

Таблица 3.2 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия из расчёта на один год эксплуатации

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Спирт этиловый технический ГОСТ 18300-87, л	0,1
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м <sup>2</sup>	1
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81	1 шт.
Лента герметизирующая 19x0,75 мм EPR S/AMAL TAPE 10 м	1 шт.
Стяжка CV-250	10 шт.
Салфетки чистящие влажные в тубе (100 шт.) для экранов	0,5 тубы

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

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

					ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		24

## 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

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

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

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

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	

## 5 ХРАНЕНИЕ

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

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

5.3 Срок хранения изделия не должен превышать 36 месяцев в пределах срока сохраняемости. При этом, не реже одного раза в год в течение срока хранения изделия должен быть проведен его монтаж, выполнена подготовка к работе и проверка работоспособности согласно п. 2.2.2 настоящего руководства.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ				Лист
									26
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

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

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## ПРИЛОЖЕНИЕ А Протокол обмена данными между коммутатором 1x2 70 МГц и устройством управления

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 MODBUS между коммутатором 1x2 (К1x2) и устройством управления (УУ).

### 1. Описание протокола

Протокол MODBUS RTU 8N2.

Ведущий - устройство управления (УУ)

Ведомый - коммутатор (К1x2)

Скорость обмена (бит/сек) – программируемая из фиксированного ряда 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800, 115200

(значение по умолчанию 38400)

Адрес К1x2 со стороны УУ – программируемый в интервале от 0 до 254

(значение по умолчанию 6)

### 2. Запрос на чтение параметров К1x2

Запрос от УУ:

Адрес К1x2	0x06
Команда	0x03
Регистр ст.байт	0xRH
Регистр мл.байт	0xRL
<b>Кол-во считываемых регистров, ст.байт (в данной реализации протокола всегда 0)</b>	0x00
<b>Кол-во считываемых регистров, мл.байт</b>	0xNL
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

Где:

0xRH, 0xRL - старший и младший байты запрашиваемого регистра

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
						28

0xNL – число считываемых регистров

Примечание:

число считываемых регистров в одном запросе не более 255

Ответ от K1x2:

Адрес K1x2	0x06
Команда	0x03
<b>Регистр мл.байт</b>	<b>0xRL</b>
Данные из регистра 0xRHRL	N <sub>0</sub> байт, Кол-во передаваемых байт равно размеру регистра, передается старшим байтом вперед
Данные из регистра 0xRHRL +1	N <sub>1</sub> байт, Кол-во передаваемых байт равно размеру регистра, передается старшим байтом вперед
...	...
Данные из регистра 0xRHRL +0xNL	N <sub>0xNL</sub> байт, Кол-во передаваемых байт равно размеру регистра, передается старшим байтом вперед
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

### 3. Запрос на запись параметров в K1x2

Запись регистра с размерностью 1 слово (2 байта)

Запрос от УУ:

Адрес K1x2	0x06
Команда	0x06
Регистр ст.байт	0xRH
Регистр мл.байт	0xRL
Записываемое слово данных, ст.байт	0xWH
Записываемое слово данных,	0xWL

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
						29

мл.байт	
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

Ответ от K1x2:

Адрес K1x2	0x06
Команда	0x06
Регистр ст.байт	0xRH
Регистр мл.байт	0xRL
Записанное слово данных, ст.байт	0xWH
Записанное слово данных, мл.байт	0xWL
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

Запись регистра с размерностью 2 слова (4 байта)

Запрос от УУ:

Адрес K1x2	0x06
Команда	0x10
Регистр ст.байт	0xRH
Регистр мл.байт	0xRL
Записываемый байт данных 1	0xXX
Записываемый байт данных 2	0xXX
Записываемый байт данных 3	0xXX
Записываемый байт данных 4	0xXX
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

Где:

0xRH, 0xRL - старший и младший байты адреса записываемого регистра

Ответ от K1x2:

Адрес K1x2	0x06
Команда	0x10
Регистр ст.байт	0xRH
Регистр мл.байт	0xRL

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
						30

Записанный байт данных 1	0xXX
Записанный байт данных 2	0xXX
Записанный байт данных 3	0xXX
Записанный байт данных 4	0xXX
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

### Обработка исключительных ситуаций по ответу:

Ниже приводятся ситуации, когда K1x2 не дает нормального ответа УУ.

Если K1x2 принимает запрос с ошибками (ошибки из-за помех в линии связи, ошибки CRC), то ответ в УУ не формируется и УУ исчерпает лимит времени ожидания ответа (тайм-аут ожидания ответа). Максимальный тайм-аут составляет не более 100 мС.

Если K1x2 принимает запрос без ошибок, но не может его обработать, то в УУ формируется ответ следующего вида:

Ответ от K1x2 при невозможности обработать запрос от УУ:

Адрес K1x2	0x06
Команда	0x86
Код ошибки	0x01
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

Данный ответ формируется в случае:

- 1) В запросе от УУ указан несуществующий регистр
- 2) Для записи в регистр указано значение, выходящее за допустимые пределы
- 3) Ошибка записи переданного значения во вспомогательные модули K1x2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ					Лист
										31
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

#### 4. Регистры K1x2

Номер, HEX	Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
0x0000	0	R	Регистр статуса K1x2	2
			<u>Старший байт HB</u> Старший байт HB = 0x00  <u>Младший байт LB</u>  Бит 0 – Состояние выходов коммутатора  0 – состояние вход1-выход 1 1 – состояние вход1-выход 2 Бит 1 – флаг общей аварии 0 – авария не установлена 1 – авария установлена  Биты 2-6 – не используются	
0x0001	1	R	Старший байт HB = байт № 0 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 1 индикатора ЖКИ	2
0x0002	2	R	Старший байт HB = байт № 2 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 3 индикатора ЖКИ	2
0x0003	3	R	Старший байт HB = байт № 4 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 5 индикатора ЖКИ	2
0x0004	4	R	Старший байт HB = байт № 6 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 7 индикатора ЖКИ	2
0x0005	5	R	Старший байт HB = байт № 8 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 9 индикатора ЖКИ	2
0x0006	6	R	Старший байт HB = байт № 10 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 11 индикатора ЖКИ	2

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

ТИШЖ.468342.115 РЭ

Лист

32

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

0x0007	7	R	Старший байт HB = байт № 12 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 13 индикатора ЖКИ	2
0x0008	8	R	Старший байт HB = байт № 14 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 15 индикатора ЖКИ	2
0x0009	9	R	Старший байт HB = байт № 16 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 17 индикатора ЖКИ	2
0x000A	10	R	Старший байт HB = байт № 18 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 19 индикатора ЖКИ	2
0x000B	11	R	Старший байт HB = байт № 20 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 21 индикатора ЖКИ	2
0x000C	12	R	Старший байт HB = байт № 22 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 23 индикатора ЖКИ	2
0x000D	13	R	Старший байт HB = байт № 24 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 25 индикатора ЖКИ	2
0x000E	14	R	Старший байт HB = байт № 26 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 27 индикатора ЖКИ	2
0x000F	15	R	Старший байт HB = байт № 28 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 29 индикатора ЖКИ	2
0x0010	16	R	Старший байт HB = байт № 30 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 31 индикатора ЖКИ	2
0x0011	17	R	Старший байт HB = байт № 32 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 33 индикатора ЖКИ	2
0x0012	18	R	Старший байт HB = байт № 34 индикатора	2

ТИШЖ.468342.115 РЭ

Лист

33

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

			ЖКИ Младший байт LB = байт № 35 индикатора ЖКИ	
0x0013	19	R	Старший байт HB = байт № 36 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 37 индикатора ЖКИ	2
0x0014	20	R	Старший байт HB = байт № 38 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 39 индикатора ЖКИ	2
0x0015	21	R	Старший байт HB = байт № 40 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 41 индикатора ЖКИ	2
0x0016	22	R	Старший байт HB = байт № 42 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 43 индикатора ЖКИ	2
0x0017	23	R	Старший байт HB = байт № 44 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 45 индикатора ЖКИ	2
0x0018	24	R	Старший байт HB = байт № 46 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 47 индикатора ЖКИ	2
0x0019	25	R/W	Регистр состояния коммутатора  <u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется  <u>Младший байт LB</u>  Бит 0: 0 – состояние вход1-выход 1 1 – состояние вход1-выход 2	2
0x001E	30	W	Состояние кнопок виртуальной клавиатуры (для удаленного управления)  Значение HB HL 0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP	2
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТИШЖ.468342.115 РЭ				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				34

			3 – кнопка ButtonRight 4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK 6 – кнопка ButtonRedit 7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR	
0x001F	31	R/W	Регистр сетевого адреса  <u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется  <u>Младший байт LB</u>  Младший байт LB = Значение сетевого адреса K1X2  После записи этого регистра K1X2 отвечает на запросы по новому адресу.  Допустимые значения адреса 0-255 Адрес 255 - общий	2
0x0020	32	R/W	Регистр скорости обмена с УУ  <u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется  <u>Младший байт LB</u>  Младший байт LB = Значение скорости из ряда да 0 - 2400 бит/сек 1 - 4800 бит/сек 2 - 9600 бит/сек 3 - 14400 бит/сек 4 - 19200 бит/сек 5 - 28800 бит/сек 6 - 38400 бит/сек 7 - 57600 бит/сек 8 - 76800 бит/сек 9 - 115200 бит/сек  После записи этого регистра K1X2 отвечает	2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
						35



## Перечень принятых сокращений

- ЕТО - Ежедневное техническое обслуживание
- ЖКИ - Жидкокристаллический индикатор
- ЗИП - Запасное имущество и принадлежности
- ППА - Приемопередающая аппаратура
- СН - Сигнал наведения
- СНА - Система наведения антенны
- РЭ - Руководство по эксплуатации
- ТО - Техническое обслуживание
- УУ - Устройство управления

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ					Лист				
														37
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата										

## Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.468342.115 ПС Коммутатор 1x2 70 МГц. Паспорт
- 2 ПОТ РМ-016-2001 Межотраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок
- 3 ПОТ РО-45-007-96 Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах и указания, изложенные в документации изготовителя оборудования
- 4 ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468342.115 РЭ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						38

## Лист регистрации изменений

№ изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводите льного документа и дата	Подпись	Дата
	Изме нен- ных	Заме- нен- ных	Но- вых	Изъя- тых					

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

					ТИШЖ.468342.115 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		39