

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЁН

ТИШЖ.464223.001 РЭ - ЛУ

Резервированные по схеме 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464223.001 РЭ

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

## Оглавление

1	Описание и работа .....	6
1.1	Назначение .....	6
1.2	Технические характеристики .....	6
1.3	Состав .....	8
1.4	Устройство и работа .....	8
1.5	Маркировка и пломбирование .....	22
1.6	Упаковка .....	23
1.7	Описание и работа составных частей изделия .....	23
1.7.1	Сборка 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона .....	23
1.7.2	Контроллер резервирования 1:1 УМ S-диапазона .....	31
2	Инструкция по монтажу и настройке изделия .....	35
2.1	Меры безопасности .....	35
2.2	Порядок монтажа и демонтажа изделия .....	38
3	Использование по назначению .....	41
3.1	Эксплуатационные ограничения .....	41
3.2	Подготовка изделия к использованию .....	42
3.2.1	Меры безопасности при подготовке изделия к использованию .....	42
3.2.2	Порядок проверки готовности изделия к использованию ...	42
3.3	Использование изделия .....	43
3.4	Возможные аварии и неисправности .....	44
3.5	Действия в экстремальных условиях .....	47
4	Техническое обслуживание .....	48
4.1	Общие указания .....	48

Перв. примен. ТИШЖ.464223.001	
Справ.№	

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

Изм.	Лист
Инв.№ подл.	
Разраб.	Орлов
Пров.	Большаков
Т.Контр.	Званцугов
Н.Контр.	Фадеев
Утв.	-

ТИШЖ.464223.001 РЭ											
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Резервированные по схеме 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона Руководство по эксплуатации			Лит.	Лист	Листов	
								2	67		
								ООО «Технологии Радиосвязи»			

4.2	Меры безопасности .....	49
4.3	Порядок технического обслуживания.....	50
4.4	Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация.....	52
4.4.1	Консервация .....	52
4.4.2	Упаковка .....	53
4.4.3	Расконсервация .....	54
4.4.4	Переконсервация .....	54
5	Текущий ремонт .....	55
6	Хранение .....	56
6.1	Подготовка к хранению .....	56
6.2	Условия хранения.....	56
7	Транспортирование.....	58
8	Утилизация .....	59
	Приложение А. Схема электрическая соединений .....	60
	Приложение Б. Перечень элементов.....	61
	Приложение В. Распиновка (цоколёвка) соединителей блока управления резервированием ТИШЖ.468157.213 из состава сборки 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона ТИШЖ.434912.001 .....	62
	Приложение Г. Распиновка (цоколёвка) соединителей контроллера резервирования 1:1 УМ S-диапазона ТИШЖ.468214.007 .....	64
	Перечень принятых сокращений.....	65
	Ссылочные документы .....	66

Инь.Неподгл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

3

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния Резервированные по схеме 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона (далее по тексту – изделие) ТИШЖ.464223.001 производства ООО «Технологии Радиосвязи».

РЭ описывает порядок хранения, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания изделия и содержит сведения о его конструкции, основных характеристиках, условиях работы, указания по соблюдению мер безопасности, а также основные правила, методы и приемы работы, необходимые для использования изделия по назначению.

Комплектность, ресурс, срок службы, учет работы и технического обслуживания комплекса отражаются в паспорте ТИШЖ.464223.001 ПС [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и остальную документацию на изделие, согласно разделу комплектность паспорта [1], 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.

Строго соблюдайте требования техники безопасности. Помните, что неправильное обращение с изделием может вызвать не только повреждение материального имущества, но и тяжелые травмы персонала с серьезными последствиями в зависимости от конкретных условий и нарушений.

Невыполнение требований к условиям транспортирования, хранения, размещения, монтажа и эксплуатации оборудования изделия может привести к его повреждению и утрате гарантии на бесплатный ремонт.

Инь.Негодл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

**ТИШЖ.464223.001 РЭ**

К опасным воздействиям при работе комплекса относится СВЧ излучение, создаваемое СВЧ оборудованием из состава системы.

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце настоящего РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464223.001 РЭ	Лист
						5

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

Резервированные по схеме 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона ТИШЖ.464223.001 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначена для передачи ВЧ сигналов S-диапазона с периферийного оборудования на усилители мощности сигнала S-диапазона и обеспечения автоматического переключения при аварии основного УМ на резервный УМ по схеме 1:1, а также ручного (через интерфейс RS-485) и удаленного управления и контроля (через интерфейс Ethernet).

### 1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики изделия приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики изделия

Наименование параметра, характеристики	Значение, допуск
Схема резервирования	1:1
Режим работы	автоматический и принудительный (ручной)
Автоматический мониторинг УМ	имеется
Встроенная система контроля коаксиального переключателя	имеется
Управление системой резервирования	контроллер стоечного исполнения
Интерфейс удаленного управления и контроля	Ethernet
Диапазон рабочих частот, МГц	2020 - 2120
Выходная мощность ( $P_{sat}$ ), Вт, не менее	200
Коэффициент усиления, дБ, не менее	53
Неравномерность АЧХ, дБ, не более	$\pm 1,5$
Возвратные потери на входе ( $S_{11}$ ), дБ	минус 10
Тип входного соединителя	N(f)
Тип выходного соединителя	N(f)
Волновое сопротивление, Ом	50

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм. № подл.	Взаим. иzm. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

6

Наименование параметра, характеристики	Значение, допуск
Габаритные размеры (без учета кабелей), ДхШхВ, мм, не более - сборка 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона - контроллер резервирования 1:1 УМ S-диапазона	(800x800x350) ±2 (482x415x44) ±2
Масса (без учета кабелей), кг, не более: - сборка 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона - контроллер резервирования 1:1 УМ S-диапазона	50,0 5,0

Изделие питается от сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

Изделие должно эксплуатироваться в условиях воздействия следующих факторов:

- а) рабочие значения температуры окружающей среды от минус 40°C до плюс 60°C;
- б) температура хранения от минус 50°C до плюс 70°C;
- в) атмосферное давление от 94,6 до 102,7 кПа (от 710 до 770 мм рт. ст.);
- г) относительная влажность до 98% при температуре плюс 25°C.

Аппаратура стоечного размещения из состава изделия должна эксплуатироваться в условиях воздействия следующих факторов:

- а) рабочие значения температуры окружающей среды от плюс 5°C до плюс 40°C;
- б) температура хранения от плюс 5°C до плюс 50°C;
- в) атмосферное давление от 94,6 до 102,7 кПа (от 710 до 770 мм рт. ст.);
- г) относительная влажность от 40 до 80% при температуре плюс 25°C.

Инь.Неподгл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инь.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464223.001 РЭ</b>	Лист
						7

### 1.3 Состав

В состав резервированных по схеме 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона ТИШЖ.464223.001 согласно паспорту [1] и схеме электрической соединений с перечнем элементов, указанных в приложении А и Б, входит следующее оборудование:

1) Сборка 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона ТИШЖ.434912.001, в составе в том числе:

- Блок управления резервированием ТИШЖ.468157.213;
- Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001;
- Нагрузка коаксиальная N(m) 250Вт N-611T-250WQ;
- Переключатель коаксиальный 200Вт (db.design)

EDNL0624W61S2;

– Усилитель мощности 200Вт KeyLink модель KN2070M53AC1 – 2 шт. или аналогичный;

2) Контроллер резервирования 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона ТИШЖ.468214.007;

3) Комплект кабелей межблочных соединений ТИШЖ.685694.132.

Внешний вид системы представлен на рисунке 1.

### 1.4 Устройство и работа

Состав оборудования резервированных по схеме 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона ТИШЖ.464223.001 по п. 1.3 и уровень его технических характеристик по п. 1.2 обеспечивают возможность организации бесперебойной работы аппаратуры приемного тракта и решения функциональных задач согласно п. 1.1.

Инь.Неподг.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инь.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

8

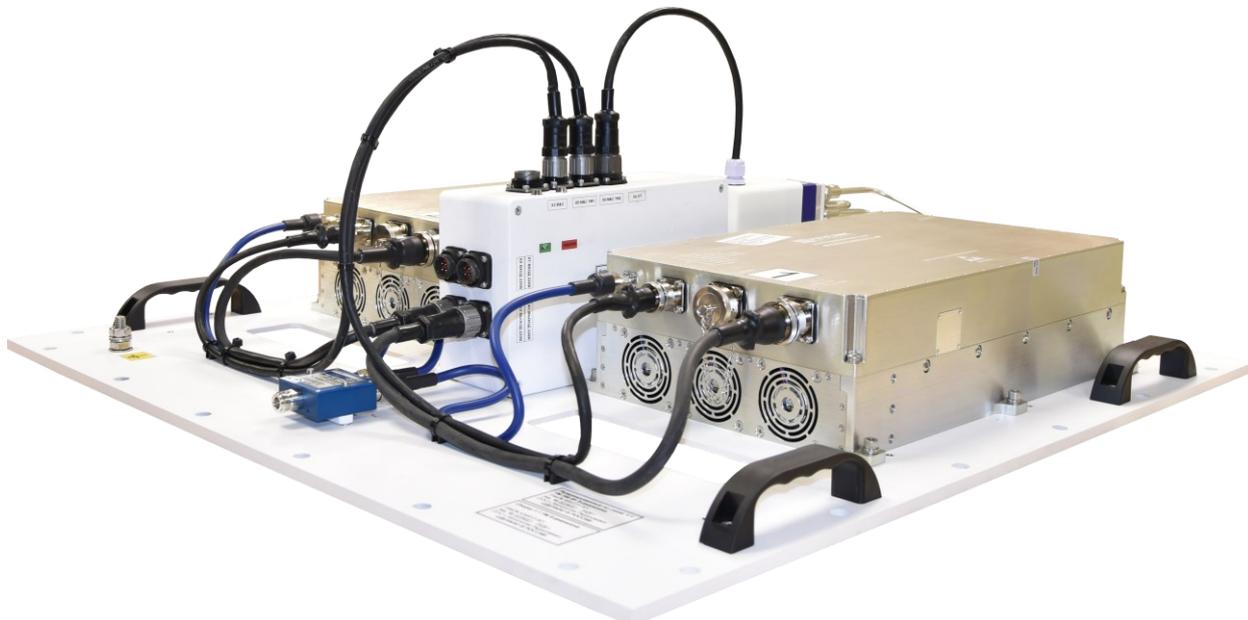


Рисунок 1 – Внешний вид сборки 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона



Рисунок 2 – Внешний вид контроллера резервирования 1:1 УМ

Функциональная схема изделия приведена на рисунке 3. Схема электрическая соединений представлена в приложении А. Перечень элементов представлен в приложении Б.

Изделие резервированные по схеме 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона размещается на антенной системе в непосредственной близости от облучающего устройства. Контроллер резервирования 1:1 УМ S-диапазона размещается в аппаратной.

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

Контроль и управление изделием осуществляется по интерфейсу Ethernet. Имеется возможность управления изделием по интерфейсу RS-485.

На вход делителя/сумматора поступает сигнал S-диапазона от оборудования Заказчика, где сигнал делится на два. Далее сигналы поступают на УМ 200 Вт (основной и резервный), где усиливаются до требуемого уровня мощности. Затем сигналы по поступают на коаксиальный переключатель, в котором коммутируется в заданном направлении (тракт):

- от основного УМ 200 Вт - в передающий тракт земной станции
- от резервного УМ 200 Вт - на коаксиальную нагрузку.

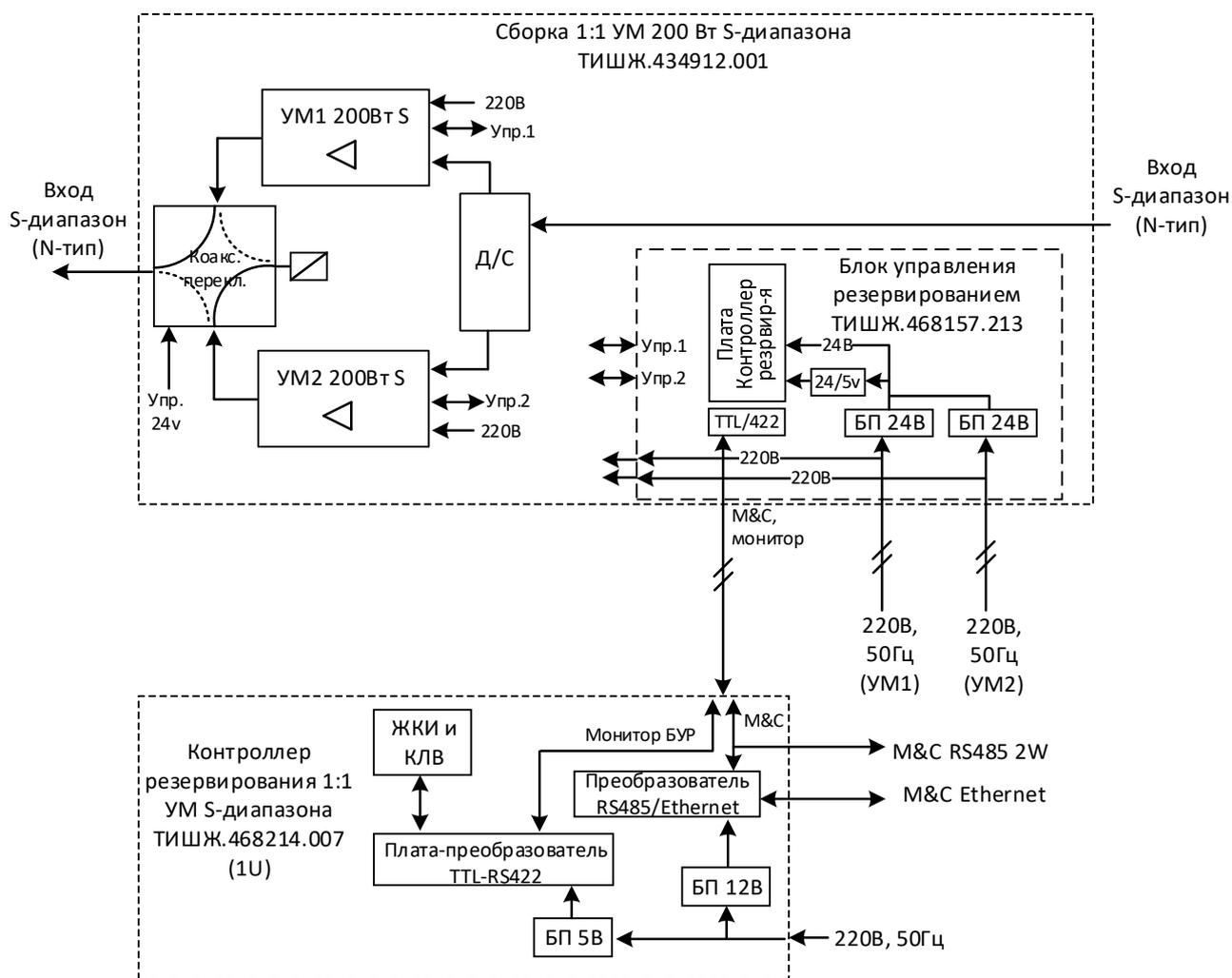


Рисунок 3 - Функциональная схема изделия

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

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

10

Управление УМ 200 Вт и коаксиальным переключателем осуществляется при помощи блока управления резервированием (БУР), установленным на сборке 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона.

Питание УМ осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц по двум отдельным кабелям, проходя через блок управления резервированием, где дополнительно преобразуется в напряжение постоянного тока 24 В, необходимого для питания коаксиального переключателя.

Автоматическое переключение на резервный блок УМ по схеме резервирования 1:1 осуществляется автоматически<sup>1</sup> при возникновении неисправности в основном блоке УМ. Сигнал аварии отправляется на устройство управления (УУ).

В качестве критериев выхода из строя УМ принимается выход за заданные пределы одного из следующих параметров:

- тока потребления УМ;
- температуры УМ;
- уровня отраженной мощности УМ.

Также сигналом аварии является отсутствие связи между основным УМ и блоком управления резервированием.

Функциональная схема резервированного ПРД приведена на рисунке 4.

<sup>1</sup> Возможна конфигурация, в которой КР 1:1 УМ работает только в ручном режиме, а автоматическое переключение осуществляется через интерфейс Ethernet или через последовательный интерфейс RS-485 с устройства управления заказчика.

Инь.Неподт.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464223.001 РЭ</b>	Лист
						11

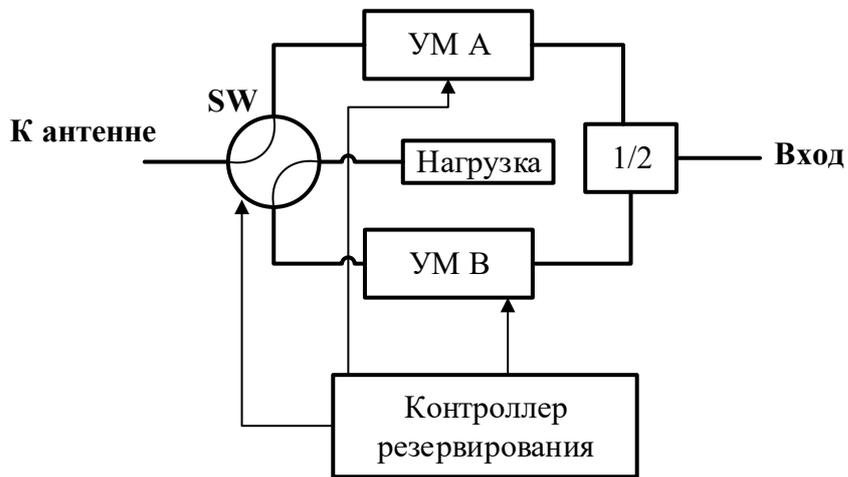


Рисунок 4 - Функциональная схема резервированного ПРД

Система резервирования имеет два режима: ручной и автоматический. Алгоритм работы системы резервирования в автоматическом режиме представлен на рисунке 5.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

12

Инь.Неподгл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.Недубл.	Подп. и дата

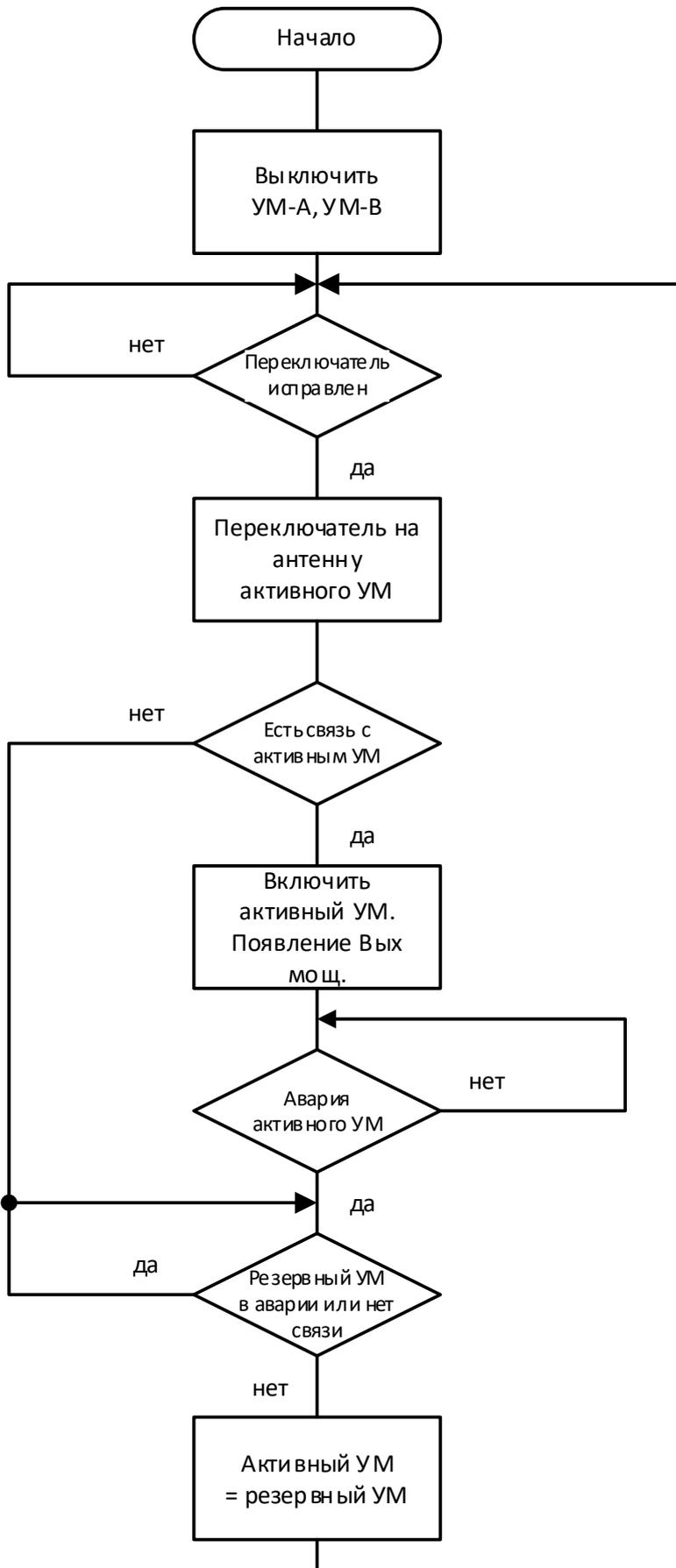


Рисунок 5 - Алгоритм работы системы резервирования в автоматическом режиме

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

В автоматическом режиме один из УМ назначается «активным» (основным), второй – резервным.

Активный УМ – это усилитель, выход которого подключен к антенне, и он включен, т.е. выдает выходную мощность.

Резервный УМ подключен к нагрузке и находится в состоянии «выключен», мощность не выдает.

Активный УМ можно установить в ручном режиме. При переводе в автоматический режим функция назначения активного УМ переходит к блоку резервирования и функционирует следующим образом:

– при возникновении аварии в активном УМ блок резервирования назначает резервный УМ активным. Происходит переключение резервного блока на антенну, и он включается, т.е. начинает выдавать выходную мощность. При этом УМ, который был ранее активным, переводится в режим отключения выдачи выходной мощности.

В ручном режиме изменение активного УМ (УМ1 или УМ2) осуществляются командами с управляющего устройства.

При изменении положения СВЧ-переключателя, вне зависимости от состояния включения УМ и режима работы, оба УМ автоматически вводятся в режим отключения выходной мощности (блокируются). После завершения переключения (около 150 мс) происходит снятие режима блокировки. Это необходимо для обеспечения защиты СВЧ-переключателя от проходящей мощности в момент переключения.

#### Сброс аварий УМ

В случае, если в УМ возникает аварийная ситуация (авария по отраженной мощности, по току или температуре), он автоматически переводится в режим отключения выдачи выходной мощности. Если использовался автоматический режим резервирования, то осуществляется переход на резервный УМ. При этом статус аварии у отключенного УМ сохраняется. Сброс статуса «Авария» осуществляется исключительно ручными командами (удаленно или с лицевой панели

И/в.Неподд.	Подп. и дата
	И/в.Недубл.
	Взам. и/в.№
	Подп. и дата

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

**ТИШЖ.464223.001 РЭ**



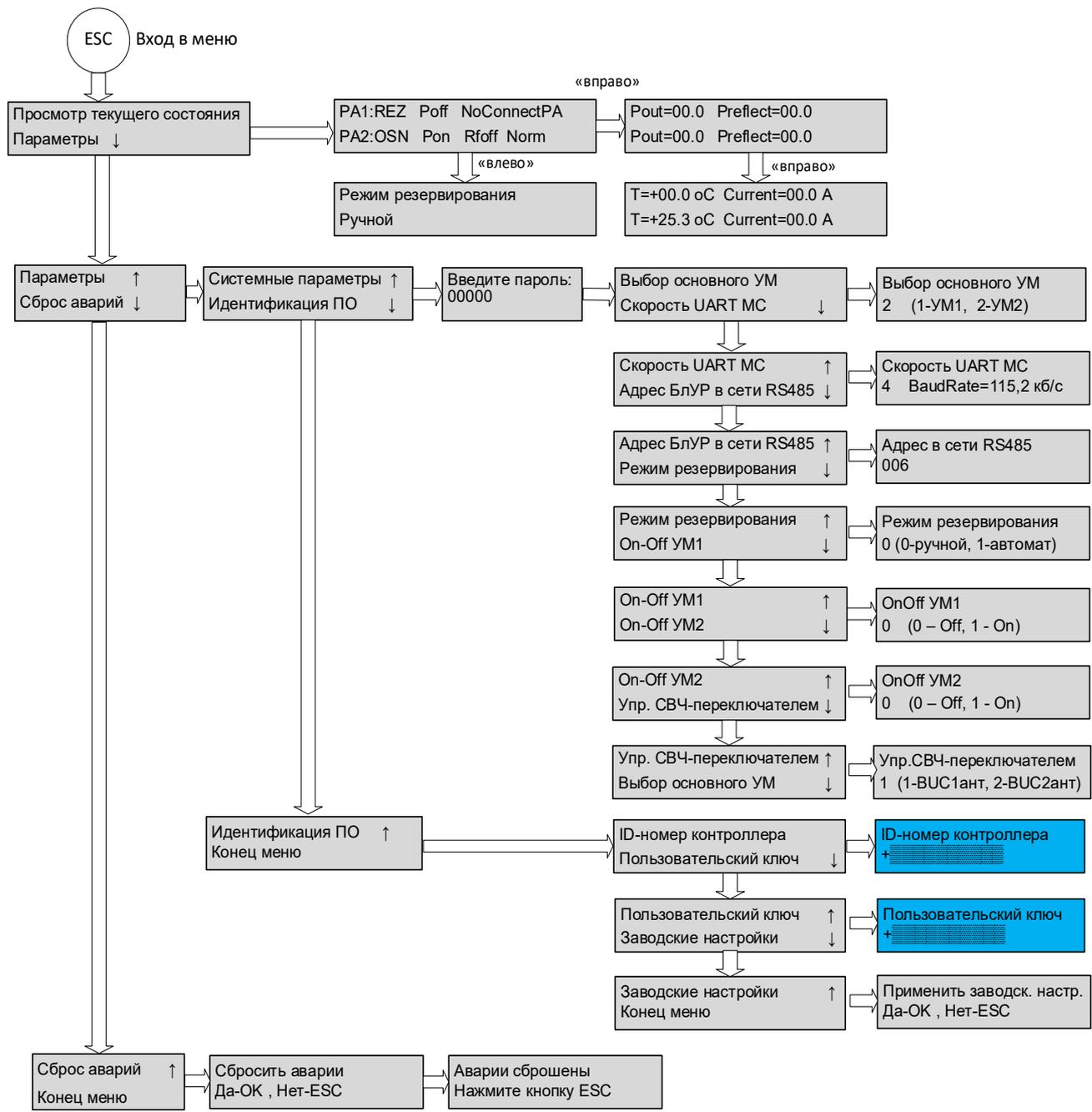


Рисунок 7 – Структура меню контроллера резервирования

**Внимание! На рисунке 7 синим цветом выделены окна, которые запрещены к редактированию. Любое изменение данных ведет к поломке изделия.**

Главное меню экрана состоит из пунктов меню:

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

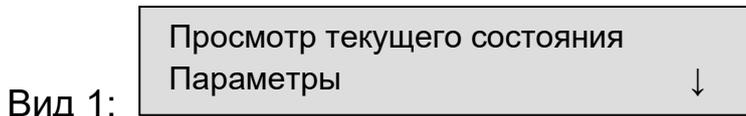
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

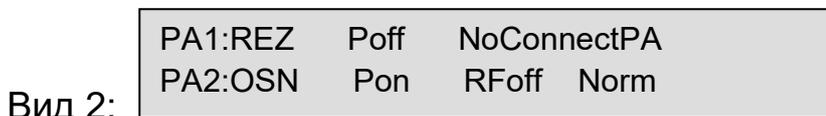
Лист

16

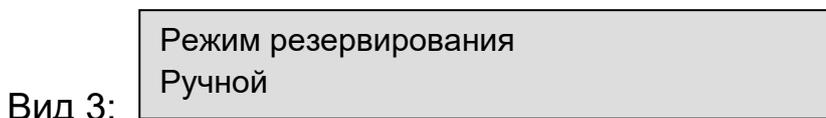
Пункт меню «Просмотр текущего состояния» является основным (исходным) окном на ЖКИ для отображения режимов работы изделия, вход в который осуществляется нажатием кнопки  (один или несколько раз в зависимости от текущего уровня отображения меню), после чего на ЖКИ лицевой панели блока контроллера резервирования открывается окно, имеющее вид 1:



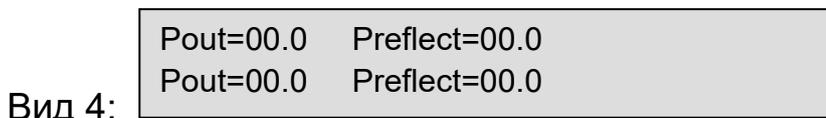
Для просмотра текущего состояния необходимо нажать кнопку  после чего открывается основное окно, имеющее, например, вид 2:



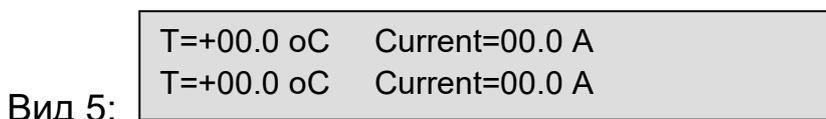
При нажатии кнопки  из основного окна просмотра текущего состояния открывается окно режима резервирования, имеющее, например, вид 3:



А при нажатии кнопки  из основного окна просмотра текущего состояния открывается окно состояния выходной мощности, имеющее, например, вид 4:



При повторном нажатии кнопки  открывается окно состояния текущей температуры УМ и тока потребления, имеющее, например, вид 5:



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Подп. и дата
					Изнв.№дубл.
Изнв.№подгл.	Взам. изнв.№	Подп. и дата	Изнв.№дубл.		
			Подп. и дата		

ТИШЖ.464223.001 РЭ					Лист
					17



Выбор основного УМ Скорость UART MC	↓
--	---

Вид 8:

Меню вида 8 позволяет выбрать основного УМ. Для этого необходимо нажать кнопку , после чего появится окно вида 9:

Выбор основного УМ (1 – УМ1, 2 – УМ2)
--

Вид 9:

Нажимая кнопки  или , выбрать основным УМ1 или УМ2.

Осуществляем ввод измененного значения параметра выбранного основного УМ и нажимаем кнопку  и возвращением в окно меню вида 8.

Нажатием кнопки  в окне меню вида 8 вызовем окно вида 10:

Скорость UART MC	↑
Адрес БЛУР в сети RS485	↓

Вид 10:

Меню вида 10 позволяет выбрать скорости обмена. Для этого необходимо нажать кнопку , после чего появится окно вида 11:

Скорость UART MC 4 BaudRate=115,2 кб/с
---

Вид 11:

Нажимая кнопки  или , выбрать скорость обмена. Допустимые скорости обмена выбираются из стандартного ряда:

- 0 - 9600 бит/с
- 1 - 19200 бит/с
- 2 - 38400 бит/с
- 3 - 57600 бит/с
- 4 - 115200 бит/с
- 5 - 230400 бит/с
- 6 - 460800 бит/с
- 7 - 500000 бит/с
- 8 - 576000 бит/с
- 9 - 921600 бит/с

Инь.Неподг.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инь.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Осуществляем ввод измененного значения параметра скорости обмена и нажимаем кнопку  и возвращением в окно меню вида 10.

Нажатием кнопки  в окне меню вида 10 вызовем окно вида 12:

Вид 12:

Адрес БЛУР в сети RS485	↑
Режим резервирования	↓

Меню вида 12 позволяет выбрать адрес блока управления резервированием в сети RS-485. Для этого необходимо нажать кнопку , после чего появится окно вида 13:

Вид 13:

Адрес БЛУР в сети RS485
006

Допустимые адреса: 0-254 (значение по умолчанию 6). Адрес 255 является общим и предназначен для поиска контроллера резервирования на шине RS-485 и его начального конфигурирования (на него контроллер выдаст ответ, независимо от его фиксированного адреса).

Осуществляем ввод измененного значения параметра адреса в сети RS-485 и нажимаем кнопку  и возвращением в окно меню вида 12.

Нажатием кнопки  в окне меню вида 12 вызовем окно вида 14:

Вид 14:

Режим резервирования	↑
On-Off УМ1	↓

Меню вида 14 позволяет выбрать режим резервирования. Для этого необходимо нажать кнопку , после чего появится окно вида 15:

Вид 15:

Режим резервирования
 (0 – ручной, 1 – автомат)

Нажимая кнопки  или , выбрать требуемый режим резервирования.

Осуществляем ввод измененного значения параметра выбранного режима резервирования и нажимаем кнопку  и возвращением в окно

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Подп. и дата
					Изн.Недубл.
Изн.Неподт.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Взам. изн.№
					Подп. и дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ					Лист
					20

меню вида 14.

Нажатием кнопки  в окне меню вида 14 вызовем окно вида 16:

Вид 16: 

On-Off УМ1	↑
On-Off УМ2	↓

Меню вида 16 позволяет управлять включением/выключением питания УМ1. Для этого необходимо нажать кнопку , после чего появится окно вида 17:

Вид 17: 

OnOff УМ1
 (0 – Off, 1 – On)

Нажимая кнопки  или , выбрать включить или выключить УМ1. Осуществляем ввод измененного значения параметра включения/выключения УМ1 и нажимаем кнопку  и возвращаемся в окно меню вида 16.

Для УМ2 изменение параметра включения/выключения питания осуществляется аналогичным способом.

Нажатием несколько раз кнопки  в окне меню вида 16 вызовем окно вида 18:

Вид 18: 

Упр.СВЧ-переключателем	↑
Выбор основного УМ	↓

Меню вида 16 позволяет управлять СВЧ-переключателем, переключая между двумя его положениями. Для этого необходимо нажать кнопку , после чего появится окно вида 19:

Вид 19: 

Упр.СВЧ-переключателем
 (1 – ВУС1ант, 2 – ВУС2ант)

Нажимая кнопки  или , выбрать передачу сигнала от УМ1 или от УМ2 к АБУ.

Вернувшись в окно вида 8, и выбрав из списка пункт «Идентификация ПО» вызовем окно вида 17:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Инд.Неподдл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инд.Недубл.	Подп. и дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ				Лист
				21

Идентификация ПО  
Конец меню



Вид 20:

Пункт меню «Идентификация ПО» содержит следующие подпункты:

- «ID-номер контроллера»
- «Пользовательский ключ»
- «Заводские настройки»
- «Конец меню»

При выборе подпункта «ID-номер контроллера» можно увидеть информацию об ID-номере. Чтобы выйти в предыдущее меню нажмите на



Подпункт «Пользовательский ключ» необходим для идентификации блока предприятием-изготовителем. Ключ является уникальным для каждого блока. ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ в поле «Пользовательский ключ» приведет к ВЫХОДУ БЛОКА ИЗ РАБОЧЕГО СОСТОЯНИЯ.

Чтобы установить заводские настройки, необходимо выбрать подпункт «Заводские настройки» и следовать инструкции на ЖКИ.

Выбор пункта меню «Сброс аварий» сбрасывает только аварии блока управления резервированием.

**ВНИМАНИЕ! Сброс аварий УМ происходит только через выключение питания!!!**

Для этого надо для соответствующего УМ в окне вида 17 произвести выключение УМ. При этом все остальные функции изменения параметров УМ блокируются на 3 секунды. После необходимо произвести включение УМ.

### 1.5 Маркировка и пломбирование

На устройства и блоки составных частей изделия нанесена маркировка разъемов, индекс и заводской номер прибора в соответствии с ГОСТ 2.314 и разработанной КД. Маркировка устройств (блоков) и

Инь.Неподгл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

22

кабелей в течение всего срока службы изделия механически прочна, не стирается и не смывается жидкостями, используемыми при эксплуатации.

Пломбирование блоков и устройств составных частей изделия производства ООО «Технологии Радиосвязи» выполнено бумажными пломбами изготовителя, установленными сзади устройства на крепежный болт крышки.

#### 1.6 Упаковка

Оборудование изделия упаковывается в штатную упаковку предприятия-изготовителя.

Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических характеристик изделия при условии соблюдения правил упаковки, хранения и транспортировки, предусмотренных требованиями действующих стандартов и рекомендаций, изложенных в настоящем РЭ и ЭД на составные части изделия.

#### 1.7 Описание и работа составных частей изделия

##### 1.7.1 Сборка 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона

Сборка 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона ТИШЖ.434912.001 [2] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначена для бесперебойной передачи ВЧ сигналов S-диапазона и работы в качестве выходного усилителя на 200 Вт.

Внешний вид сборки представлен на рисунке 8.

Функциональная схема сборки представлена на рисунке 9.

Изделие питается от сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц по двум отдельным каналам. Время переключения составляет не более 150 мс<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Время переключения между положением 1 (сигнал проходит через порты «1-2» и «3-4») и положением 2 (сигнал проходит через порты «1-3» и «2-4») коаксиального переключателя EDNL0624W61S2.

Инь.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464223.001 РЭ	Лист
						23

Основные технические данные сборки 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона  
ТИШЖ.434912.001 приведены в таблице 3.

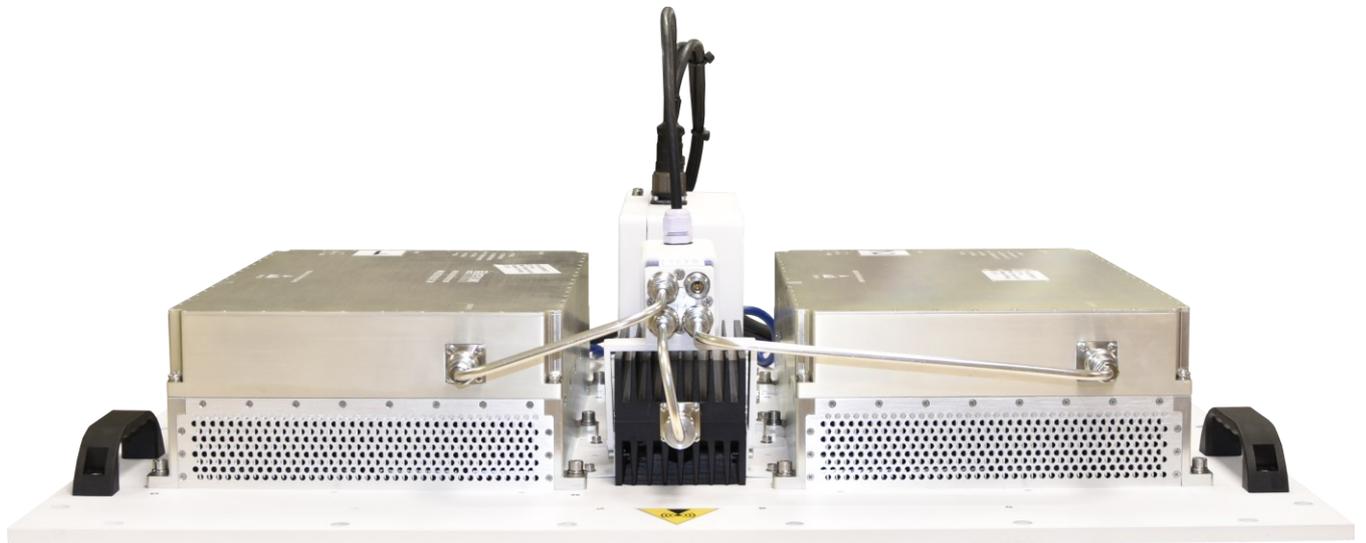


Рисунок 8 - Внешний вид сборки 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона

Ив.№подл.	Подп. и дата
Взам. ив.№	Ив.№дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

24

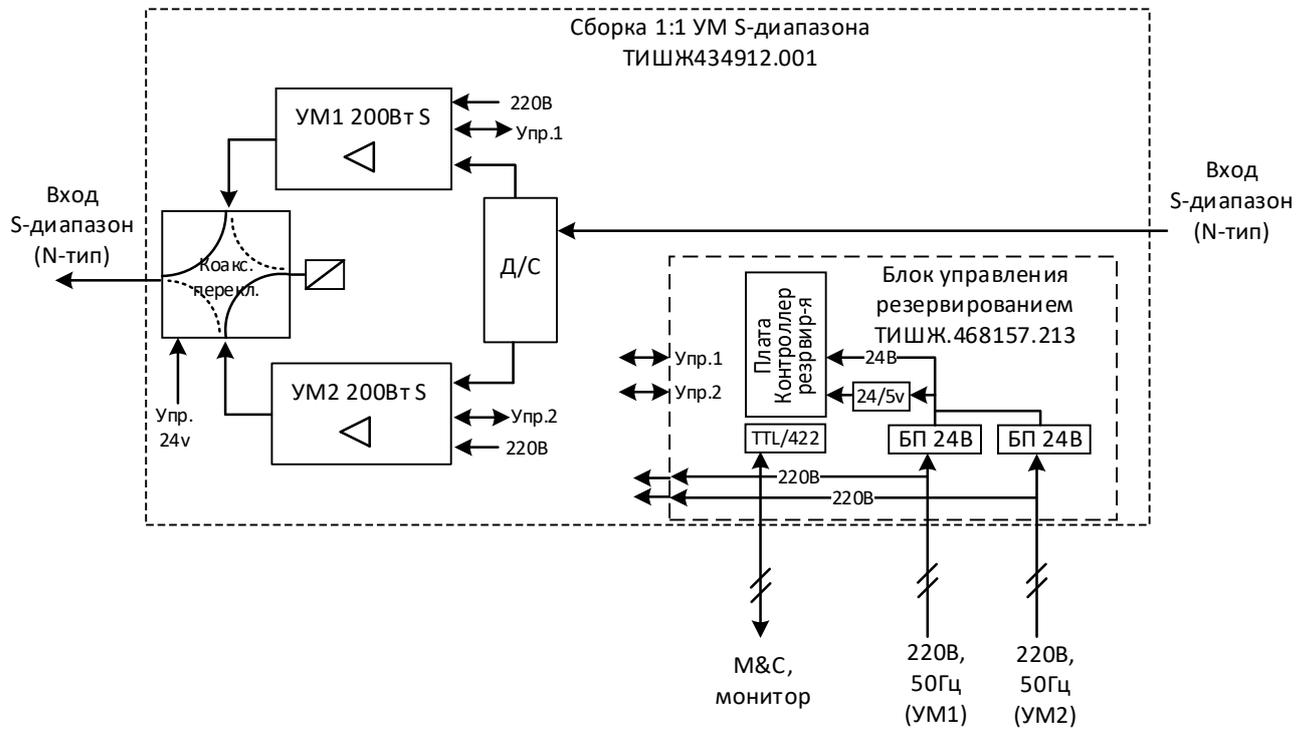


Рисунок 9 – Функциональная схема сборки 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона

Таблица 3 - Основные технические данные сборки 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона ТИШЖ.434912.001

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Схема резервирования	1:1
Режим работы	автоматический и принудительный (ручной)
Автоматический мониторинг УМ	имеется
Встроенная система контроля коаксиального переключателя	имеется
Интерфейс удаленного управления и контроля	RS-485
Диапазон рабочих частот, МГц	2020 - 2120
Выходная мощность ( $P_{sat}$ ), Вт, не менее	200
Коэффициент усиления, дБ, не менее	53
Неравномерность АЧХ, дБ, не более	$\pm 1,5$
Возвратные потери на входе ( $S_{11}$ ), дБ	минус 10
Тип входного соединителя (Д/С 1/2)	N(f)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

25



Функциональная схема блока представлена на рисунке 11.

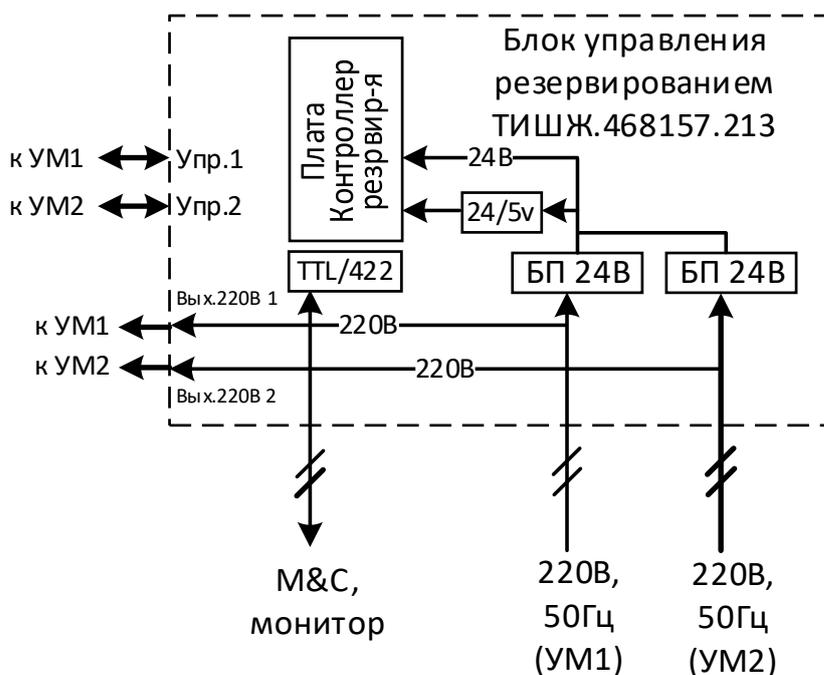


Рисунок 11 – Функциональная схема блока управления резервированием  
Соединители, расположенные на блоке управления резервированием, представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Соединители, расположенные на блоке управления резервированием

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание
X3: M&C	FQ18-7ZJ	Обмен с контроллером резервирования по интерфейсу RS-485
X5: M&C УМ1	FQ14-7ZJ	Управление УМ1 и мониторинг его состояния
X6: M&C УМ2	FQ14-7ZJ	Управление УМ2 и мониторинг его состояния
X4: УП	FQ18-7ZK	Управление переключателем и мониторинг его состояния
X7: Вход 220В	FQ18-4ZJ	Вход питания от сети ~220В (УМ1)
X8: Вход 220В	FQ18-4ZJ	Вход питания от сети ~220В (УМ2)
X1: Выход 220В	FQ18-4ZK	Выход питания 220В на УМ1
X2: Выход 220В	FQ18-4ZK	Выход питания 220В на УМ2

Инь.Неподгл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инь.Недубл.	Подп. и дата

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

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

27

Распиновка (цоколёвка) соединителей блока управления резервированием ТИШЖ.468157.213 представлены в приложении В.

Автоматическое переключение на резервный блок УМ по схеме резервирования 1:1 осуществляется автоматически<sup>4</sup> при возникновении неисправности в основном блоке УМ и отправляется сигнал аварии на УУ.

Протокол информационно-логического взаимодействия БУР ТИШЖ.468157.213 с УУ по интерфейсу RS-485 представлен в отдельном документе [3].

### 1.7.1.2 Усилитель мощности 200 Вт S-диапазона

В составе сборки 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона используется усилители мощности (УМ) 200 Вт S-диапазона KN2070M53AC1 (KeyLink, Китай). Габаритные размеры УМ 200 Вт S-диапазона KN2070M53AC1 приведены на рисунке 12.

Основные технические данные УМ 200 Вт S-диапазона приведены в таблице 5.

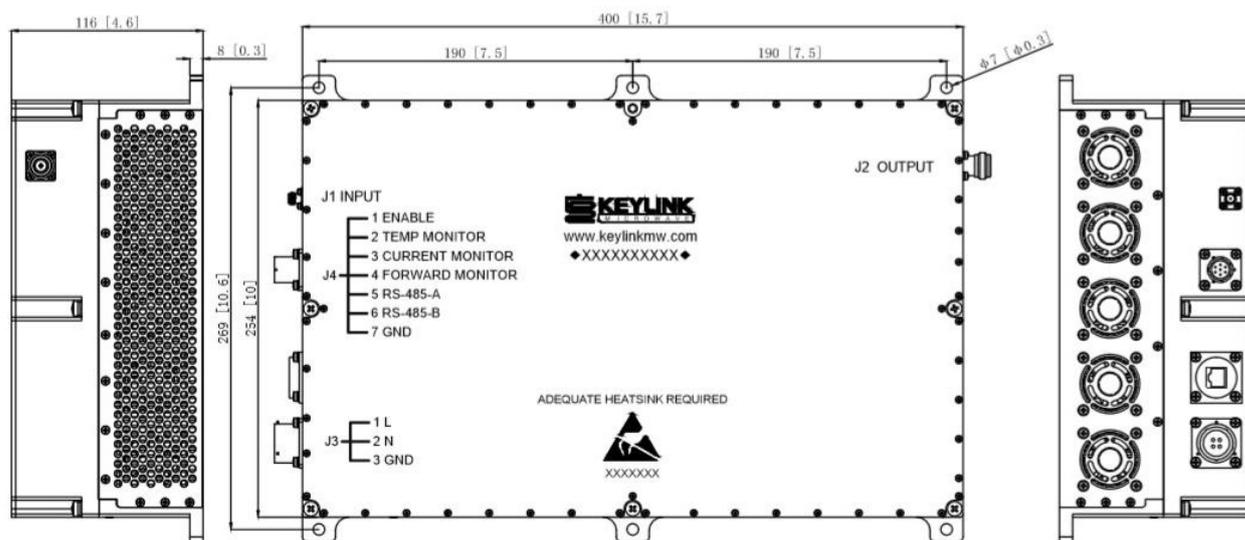


Рисунок 12 – Габаритные размеры УМ 200 Вт S-диапазона

<sup>4</sup> Возможна конфигурация, в которой контроллер работает только в ручном режиме, а автоматическое переключение осуществляется через последовательный интерфейс Ethernet или RS-485 с устройства управления заказчика.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист  
28

Таблица 5 - Основные технические данные УМ 200 Вт S-диапазона

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	2020 – 2120
Выходная мощность ( $P_{sat}$ ), Вт, не менее	200
Коэффициент усиления, дБ, не менее	53
Неравномерность АЧХ, дБ, не более	$\pm 1,5$
Возвратные потери на входе ( $S_{11}$ ), дБ	минус 10
Максимальный неразрушающий уровень входного ВЧ сигнала, дБм, не более	плюс 15
Тип входного соединителя	SMA(f)
Тип выходного соединителя	N(f)
Импеданс, Ом	50
Тип соединителя питания	XCD22F3Z1D1
Тип соединителя M&C	XCE14F7Z1D1
Диапазон рабочего напряжения питания от сети переменного тока с частотой 50 Гц, В	от 180 до 230
Потребляемая мощность при постоянной мощности 200 Вт, Вт	650 (тип.)
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	400x254x116
Масса, кг, не более	17

### 1.7.1.3 Коаксиальный переключатель

В составе сборки 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона используется переключатель коаксиальный 200 Вт EDNL0624W61S2 производства DB design Communication Technology (Shanghai) Co., Ltd / MEIXUN(Wuxi) Communication Technology Co., Ltd (Китай). Примерный внешний вид переключателя представлен на рисунке 13. Габаритные размеры переключателя приведены на рисунке 14.

Основные технические данные переключателя приведены в таблице 6.

Инь.Неподгл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инь.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464223.001 РЭ	Лист
						29



Рисунок 13 – Примерный внешний вид коаксиального переключателя

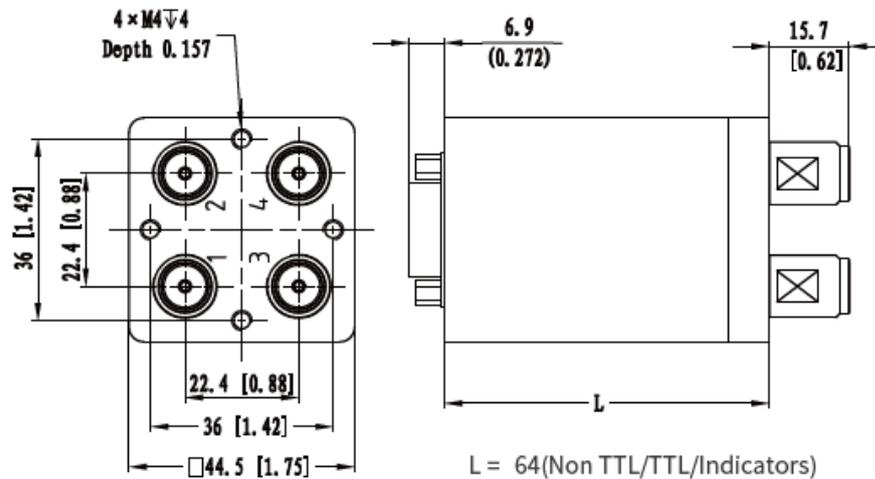


Рисунок 14 – Габаритные размеры коаксиального переключателя

Таблица 6 - Основные технические данные коаксиального переключателя

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Рабочий диапазон частот, ГГц	DC-6
КСВН, не более	1,3
Вносимые потери, дБ, не более	0,3
Развязка, дБ, не менее	70
Пропускная мощность, Вт, не более	350
Тип ВЧ соединителей	N(f)
Импеданс, Ом	50
Тип соединителя управления	Вилка DB-15M
Питание, В	24
Ток потребления, мА	200

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

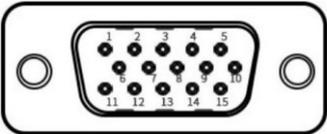
Лист

30

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Время переключения, мс, не более	15
Срок службы, не менее	2 миллиона циклов
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	87x44,5x44,5
Масса, кг	0,38

Распиновка (цоколевка) соединителя управления коаксиального переключателя приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Распиновка (цоколевка) соединителя управления коаксиального переключателя

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Вилка DB-15M 	1	GND	заземление, положение 1 RF 1-2,3-4	Розетка кабельная DB-15F
	2	GND	заземление, положение 2 RF 1-3,2-4	
	3	VDC	питание +24В	
	4-10	(Не исп.)		
	11	GND	заземление индикаторов	
	12	VDC	питание +24В индикаторов	
	13	Ind.1	индикатор положение 1 RF 1-2,3-4	
	14	Ind.2	индикатор положение 2 RF 1-3,2-4	
15	Ind.com	общий вывод индикаторов		

### 1.7.2 Контроллер резервирования 1:1 УМ S-диапазона

Контроллер резервирования 1:1 УМ S-диапазона ТИШЖ.468214.007

[4] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

31

отслеживания состояния контролируемых устройств и при обнаружении неисправности переключения на резервный контролируемый УМ.

Внешний вид контроллера показан на рисунке 15.

Функциональная схема контроллера представлена на рисунке 16.



Рисунок 15 – Внешний вид контроллера резервирования 1:1 УМ S-диапазона

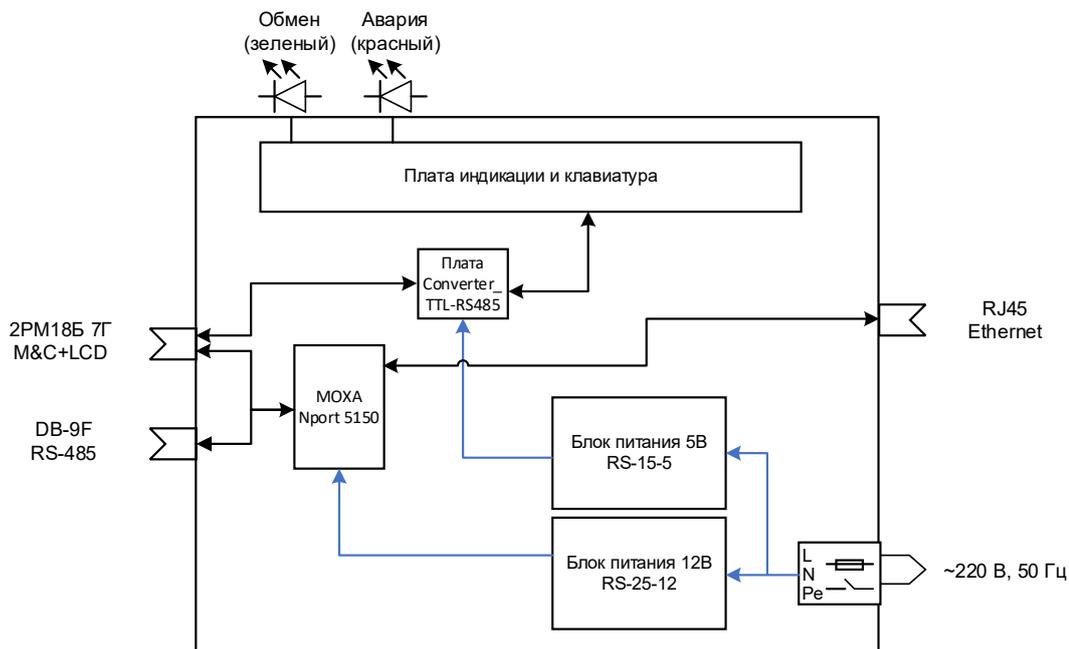


Рисунок 16 – Функциональная схема контроллера резервирования 1:1 УМ S-диапазона

Основные технические характеристики контроллера резервирования 1:1 УМ S-диапазона приведены в таблице 8.

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

					Лист
					32

ТИШЖ.464223.001 РЭ



команды контроля и управления контроллером резервирования и резервированными по схеме 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона в целом.

Подробная информация о работе блока приведена в [3].

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

34

## 2 Инструкция по монтажу и настройке изделия

### 2.1 Меры безопасности

2.1.1 При работе с изделием следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой, требования ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», ПОТ РО-45-007-96 «Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах», правила противопожарного режима в Российской Федерации, указания, изложенные в документации изготовителя оборудования и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

2.1.2 Монтаж изделия должен производиться операторами, сдавшими зачет по электробезопасности и имеющими квалификационную группу не ниже III (напряжение до 1000 В).

2.1.3 Технический обслуживающий персонал при монтаже и в процессе эксплуатации изделия должен строго соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ и в ЭД на составные части изделия, в том числе:

- устранять повреждения, заменять элементы, узлы, приборы, предохранители и другие электрические элементы из состава оборудования изделия только после отключения соответствующих цепей электропитания, исключаящих прямую или косвенную подачу напряжения на них;

- устанавливать в аппаратуру вставки предохранителей, номинальные токи которых соответствуют величинам, указанным в ЭД на аппаратуру;

- не допускать переключение силовых кабелей под напряжением;
- после проведения осмотров и ремонта перед подачей напряжения на блоки изделия убедиться в том, что все работы закончены,

Инь.Неподл.	Подп. и дата	Инь.Недубл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

35

и включение питающих напряжений не повлечет поражение людей электрическим током или повреждение аппаратуры;

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

2.1.4 Средствами защиты обслуживающего персонала являются предохранительные приспособления и инструменты с изолированными рукоятками, временные и постоянные ограждения, спецодежда, электрическая и механическая блокировки. Все средства защиты должны подвергаться систематической проверке. Все металлические каркасы и блоки аппаратуры должны быть соединены с контуром заземления объекта, выполненным в соответствии с ГОСТ 464.

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

2.1.6 Обслуживающему персоналу запрещается:

– применять нештатные и неисправные приборы, не имеющие паспортов и отметок об их своевременной проверке;

– устранять повреждения, осуществлять замену блоков 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, прислонять разъемы к поверхностям, опасным в отношении накопления статического электричества.

И/в. №подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	И/в. №дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

36

ВНИМАНИЕ!

2.1.7 ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЗАЩИТНЫМИ СРЕДСТВАМИ, СРОК ИСПЫТАНИЙ КОТОРЫХ ИСТЕК, ТАК КАК ТАКИЕ СРЕДСТВА СЧИТАЮТСЯ НЕИСПРАВНЫМИ!

2.1.8 ЗАПРЕЩАЕТСЯ НАХОДИТСЯ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ АНТЕННЫ ПРИ ВКЛЮЧЕННЫХ РЕЗЕРВИРОВАННЫХ ПО СХЕМЕ 1:1 УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ 200 ВТ S-ДИАПАЗОНА!

2.1.9 ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ РАБОТЫ С АНТЕННОЙ ПРИ ВКЛЮЧЕННЫХ РЕЗЕРВИРОВАННЫХ ПО СХЕМЕ 1:1 УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ 200 ВТ S-ДИАПАЗОНА!

2.1.10 ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ СТЫКОВКУ-РАССТЫКОВКУ РАЗЪЕМОВ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ АППАРАТУРЫ РЕЗЕРВИРОВАННЫХ ПО СХЕМЕ 1:1 УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ 200 ВТ S-ДИАПАЗОНА!

2.1.11 ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ НЕИСПРАВНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ!

2.1.12 ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ НЕШТАТНЫЕ И НЕИСПРАВНЫЕ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, ИНСТРУМЕНТ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, А ТАКЖЕ ПРИБОРЫ, НЕ ИМЕЮЩИЕ ФОРМУЛЯРОВ (ПАСПОРТОВ) И ОТМЕТОК О СВОЕВРЕМЕННОЙ ИХ ПОВЕРКЕ.

2.1.13 ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНАВЛИВАТЬ ВРЕМЕННЫЕ ПЕРЕМЫЧКИ И ЗАМЕНЯТЬ СГОРЕВШИЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛИ ВРЕМЕННЫМИ, НЕШТАТНЫМИ.

2.1.14 ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИЗМЕНЯТЬ СХЕМЫ, МОНТАЖ АППАРАТУРЫ И ЗАМЕНЯТЬ ВЫШЕДШИЕ ИЗ СТРОЯ ЭЛЕМЕНТЫ ДРУГИМИ, ПАРАМЕТРЫ КОТОРЫХ НЕ СООТВЕТСТВУЮТ ДОКУМЕНТАЦИИ.

Инь.Неподгл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инь.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ТИШЖ.464223.001 РЭ

## 2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия

2.2.1 Распаковать резервированные по схеме 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона, доставленные к месту эксплуатации, и проверить их комплектность согласно разделу «Комплектность» паспорта [1], а также проверить наличие и сохранность пломб на блоках. Тщательно осмотреть блоки и убедиться в отсутствии механических повреждений.

2.2.2 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.

2.2.3 Перед монтажом сборки 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона необходимо проверить следующие элементы:

– отсутствие механических повреждений составных частей (СЧ) сборки;

– затяжку разъемов кабелей между СЧ сборки, при необходимости ослабленные разъемы затянуть;

**Внимание: Разъемы при подключении кабелей к аппаратуре должны быть затянуты вручную. Во избежание повреждения разъемов запрещается использование инструментов для их затяжки!**

– отсутствие закупорок вентиляционных отверстий усилителей мощности.

2.2.4 Монтаж изделия выполняется в следующей последовательности:

1) Проложить магистральные кабели №1.3, №1.4, №6 и №24 (см. схему соединений - приложение А) согласно проектной документации на объект связи.

2) Установить сборку 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона в соответствии с проектной документацией на объект связи или земную станцию.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464223.001 РЭ	Лист
						38

Габаритный чертеж сборки 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона представлен на рисунке 17.

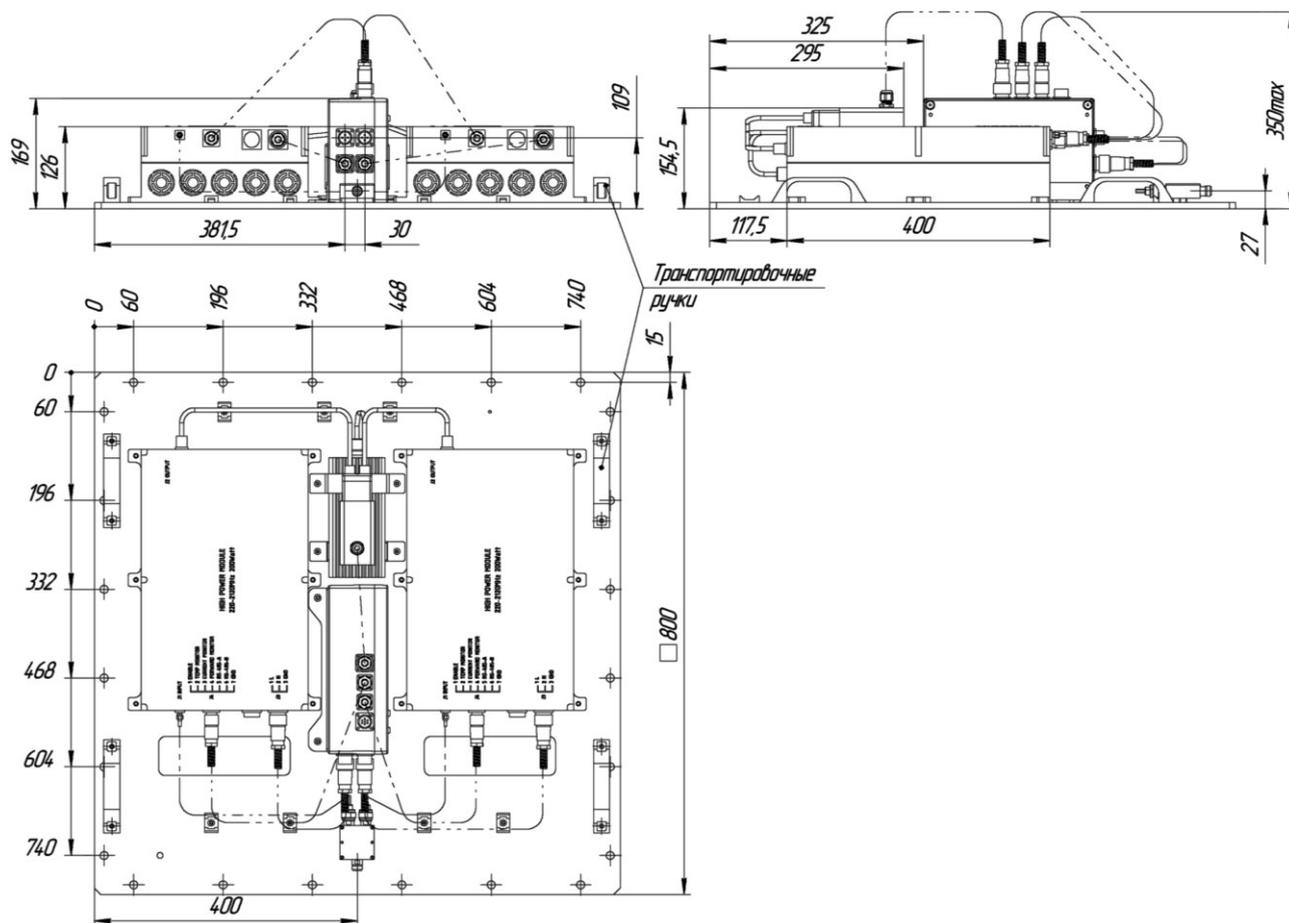


Рисунок 17 – Габаритный чертеж сборки 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона

3) Демонтировать ручки для переноски со сборки 1:1 УМ (при необходимости) и уложить в транспортировочную тару до востребования.

4) Установить контроллер резервирования 1:1 УМ S-диапазона в 19 дюймовую стойку на опорные уголки в соответствии проектной документации на объект связи или ЭД на земную станцию.

5) Закрепить изделие в стойке с помощью винтов М6 через 4 отверстия на лицевой панели изделия.

6) Кабели к соединителям подключать в соответствии со схемой соединения поставщика и проектом эксплуатирующей организации.

**Внимание: Разъемы при подключении кабелей к аппаратуре должны быть затянуты вручную. Во избежание повреждения**

И/в. №подл.	Подл. и дата	Взам. и/в. №	И/в. №дубл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист  
39

**разъемов запрещается использование инструментов для их затяжки!**

7) Подать электропитание на блок контроллера резервирования 1:1 УМ S-диапазона от сети переменного тока напряжением 220 В объекта.

8) Подать электропитание по двум каналам на блок управления резервированием из состава сборки 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона от сети переменного тока напряжением 220 В объекта.

9) В случае отсутствия индикации о неисправностях оборудования считать монтаж изделия выполненным правильно, а само изделие готовым к проведению испытаний (проверке параметров изделия) и к эксплуатации.

2.2.3 Демонтаж изделия должен выполняться в обратной (по отношению к монтажу) последовательности.

И/в. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	И/в. №дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист
40

### 3 Использование по назначению

#### 3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Обслуживающий персонал должен иметь образование не ниже среднетехнического и опыт работы по эксплуатации и обслуживанию радиоэлектронного, компьютерного и сетевого оборудования. При необходимости обслуживающее подразделение может разработать специальные средства для подготовки обслуживающего персонала к самостоятельной работе.

3.1.2 К самостоятельной работе с аппаратурой изделия допускаются лица не моложе 18 лет, изучившие и сдавшие экзамены по технике безопасности, прошедшие медицинский осмотр, инструктаж по технике безопасности при работе с аппаратурой группы III по электробезопасности согласно Правилам техники безопасности (ПТБ), обученные безопасным методам работы, изучившие ЭД согласно разделу комплектность паспорта [1], прошедшие обучение и сдавшие зачет по правилам эксплуатации и технического обслуживания аппаратуры изделия и допущенные к самостоятельной работе установленным порядком.

3.1.3 Запрещается при включенной аппаратуре изделия производить подключение внешних устройств и ремонтные работы.

3.1.4 Изделие должно эксплуатироваться в условиях, указанных в п. 1.2 настоящего РЭ.

3.1.5 Обязательно ПОДКЛЮЧИТЬ К ВЫХОДНОМУ РАЗЪЕМУ РЕЗЕРВИРОВАННЫХ ПО СХЕМЕ 1:1 УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ СВЧ НАГРУЗКУ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩУЮ ПОГЛОЩЕНИЕ (РАССЕИВАНИЕ) СВЧ СИГНАЛОВ.

3.1.6 Выполнение действий, изложенных в п. 3.1.5, необходимо осуществить до подачи напряжения питания на усилители.

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

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

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

41

## 3.2 Подготовка изделия к использованию

### 3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

3.2.1.1 Электропитание изделия осуществляется от сети переменного тока с напряжением питания 220 В и частотой 50 Гц. При работе изделия возникает СВЧ излучение, создаваемое СВЧ оборудованием, из состава системы, являющимся опасным для жизни, поэтому при подготовке изделия к работе обслуживающий технический персонал должен строго соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего РЭ.

3.2.1.2 При работе с усилителями необходимо строго соблюдать требования безопасности, действующей в эксплуатирующей организации.

3.2.1.3 Подключать усилители к аппаратуре и оборудованию только при выключенном напряжении питания и отсутствии сигнала СВЧ.

3.2.1.4 При проверке работоспособности корпус усилителей, корпуса измерительных приборов должны быть заземлены.

3.2.1.5 Состав средств измерения и контроля должны быть проверены на соответствие паспорту (формуляру или другому в составе технического документу, содержащему основные технические требования) на них.

3.2.1.6 Не допускается использовать средства измерений и контроля, срок очередной поверки (аттестации) которых истек.

3.2.1.7 **ВНИМАНИЕ!!! БЕЗ НАГРУЗКИ РЕЗЕРВИРОВАННЫЕ ПО СХЕМЕ 1:1 УСИЛИТЕЛИ МОЩНОСТИ 200 Вт S-ДИАПАЗОН НЕ ВКЛЮЧАТЬ!!!**

### 3.2.2 Порядок проверки готовности изделия к использованию

3.2.2.1 Подключить к соответствующему соединителю КР 1:1 УМ кабель питания и защитное заземление, и/или проверить правильность подключения сети ~220 В и защитного заземления к КР 1:1 УМ.

Инь.Негодт.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

42



3.3.3 После включения питания проконтролировать и, при необходимости, отдать команду на включение основного и резервного УМ и установить переменные (настраиваемые) параметры изделия.

3.3.4 Контроль работоспособности резервированных по схеме 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона в процессе их работы, как и поиск неисправностей, автоматизирован и осуществляется с помощью интерфейса RS-485 путем самотестирования.

3.3.5 Основным режимом работы изделия является режим дистанционного управления с удаленного УУ через интерфейс Ethernet. Также имеется возможность подключения при необходимости через интерфейс RS-485.

3.3.6 В процессе использования изделия должно осуществляться:

- периодическая проверка работоспособности изделия средствами УУ;
- периодическая проверка воздухопроводов системы охлаждения УМ на наличие закупорок;
- периодическая проверка работы вентиляторов системы охлаждения УМ;
- проведение технического обслуживания (ТО) изделия, согласно п. 4 настоящего РЭ.

3.3.7 При длительном неиспользовании изделия рекомендуется отключить питание сборки 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона от сети переменного тока.

3.3.8 После долгого времени простоя изделия рекомендуется включить питание изделия, произвести проверку на работоспособность и оставить изделие работать в течение 1 часа («burn-in» тест).

#### 3.4 Возможные аварии и неисправности

3.4.1 Неисправности изделия могут быть механические

Инь.Негодл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464223.001 РЭ	Лист
						44

(повреждение корпуса и внутренних узлов, элементов) и электрические (выход из строя радиоэлементов).

3.4.2 Для обнаружения механических повреждений необходимо произвести визуальный осмотр составных частей изделия и соединителей.

3.4.3 Для обнаружения электрических неисправностей радиоэлементов блоков изделия необходимо произвести проверку журнала аварий блока контроллера резервирования 1:1 УМ S-диапазона.

3.4.4 Информация о состоянии функциональных блоков изделия, в том числе и об авариях и неисправностях, поступает по интерфейсу M&C в контроллер резервирования 1:1 УМ S-диапазона. При возникновении любой неисправности устройства, блока для её локализации следует убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей и сетевых предохранителей.

3.4.5 Свечение красного светодиода «Авария» в рабочем режиме свидетельствует о наличии неисправностей УМ, отображаемых в окне меню «Список текущих аварий» блока контроллера резервирования. 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.

3.4.6 Основные аварии, которые может обработать изделие, следующие:

- а) авария по потреблению тока УМ1 или УМ2;
- б) авария по температуре УМ1 или УМ2;
- в) авария по выходной мощности УМ1 или УМ2;
- г) авария питания УМ1 или УМ2;

Инь.Неподгл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инь.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

45

- д) авария связи с блоком управления резервированием;
- е) неисправность блока контроллера резервирования 1:1 УМ S-диапазона;
- ж) неисправность коаксиального переключателя;
- з) неисправность блока управления резервированием.

3.4.7 При возникновении любой неисправности для ее локализации следует убедиться в наличии номинального значения подводимых напряжений питания и исправности обменных кабелей изделия.

3.4.8 Аварии подпунктов а)-е) п. 3.4.6 являются некритичными, при возникновении которых осуществляется переключение на резервный УМ. В дальнейшем следует произвести диагностику изделия, с целью установки причин неисправности и их устранение. При необходимости заменить блоком из состава ЗИП, при его наличии.

3.4.9 Аварии подпунктов ж) и з) п. 3.4.6 являются критичными. В этом случае изделие не может выполнять свои функции должным образом, и следует произвести его диагностику и устранить неисправности. При необходимости заменить блоком из состава ЗИП, при его наличии.

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

3.4.11 Вышедший из строя блок (устройство) из состава изделия ремонту на месте эксплуатации не подлежит и должен быть заменен на исправный из состава ЗИП, при отсутствии ЗИП блок направляется в ремонт предприятию-изготовителю. Неисправный блок (узел) после проведения предварительного определения дефекта согласно их ЭД должен направляться предприятию-изготовителю или поставщику в таре предприятия-изготовителя вместе с сопроводительными документами (в

Инь.Неподг.	Подп. и дата
	Инь.Недубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464223.001 РЭ</b>	Лист
						46

соответствии с договором на поставку изделия).

### 3.5 Действия в экстремальных условиях

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

3.5.2 Для тушения горящих элементов оборудования рекомендуется применять углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009, асбестовые покрывала или другие средства, применяемые на объекте эксплуатации изделия.

3.5.3 Категорически не рекомендуется использовать для тушения химические пенные огнетушители, воду и песок.

Инь.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

47

## 4 Техническое обслуживание

### 4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание (ТО) изделия проводится с целью обеспечения его бесперебойной и надежной работы в течение всего срока эксплуатации.

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

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования изделия в целом и его составных частей;
- проверка технического состояния элементов и узлов, блоков, работа которых при функционировании изделия непосредственно не проверяется.

4.1.3 ТО осуществляется обслуживающим персоналом изделия. При необходимости, к проведению ТО отдельных технически сложных устройств изделия может привлекаться опытный инженерно-технический персонал эксплуатирующей организации или представители предприятия-изготовителя изделия (по согласованию).

4.1.4 Лица, ответственные за эксплуатацию изделия, составляют график проведения работ по проведению ТО на основании рекомендаций настоящего раздела.

4.1.5 Все работы при проведении ТО должны производиться в полном объеме с учетом методик, приведенных в ЭД на составные части изделия.

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

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

Инь.Неподгл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инь.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464223.001 РЭ	Лист
						48

4.1.8 Результаты выполнения ТО, выявленные неисправности, а также все операции, произведенные по ремонту отдельных элементов аппаратуры и устранению неисправностей, заносятся в соответствующие разделы паспорта на изделие [1], с указанием наработки изделия на момент проведения ТО.

#### 4.2 Меры безопасности

4.2.1 При проведении ТО изделия следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой и строго соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего руководства и в ЭД на составные части изделия, основными из которых являются:

а) перед проведением ТО убедиться в отключении изделия и сопутствующего оборудования от сети электропитания;

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

в) запрещается:

– заменять съемные элементы в устройстве, находящемся под напряжением;

– пользоваться неисправным инструментом и средствами измерений;

– включать в сеть электропитания устройства, на которых сняты защитный корпус или защитные крышки.

4.2.2 Для обеспечения пожарной безопасности при проведении технического обслуживания необходимо выполнять Правила противопожарного режима в Российской Федерации и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

4.2.3 Операции ТО не допускают нарушения пломб аппаратуры, находящейся на гарантии. Нарушение пломб проводит к преждевременному прекращению гарантии на изделие.

И/в.Негодн.	Подп. и дата
	И/в.Недубл.
Взам. и/в.№	Подп. и дата
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464223.001 РЭ	Лист
						49

### 4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 Порядок технического обслуживания изделия должен соответствовать периодичности, порядку и правилам проведения ТО объекта согласно графику проведения ТО эксплуатирующей организации.

4.3.2 Для изделия, находящегося в эксплуатации, предусматривается выполнение следующих видов ТО:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
- сезонное (полугодовое) техническое обслуживание (при необходимости с учетом технического состояния, интенсивности использования и графика регламентных работ объекта в целом) – ТО-1.

4.3.3 Все операции ТО начинаются с визуального осмотра оборудования с целью выявления коррозии металлических частей, трещин, разрывов оболочек кабелей, загрязнившихся контактов разъемов, ослабленных соединений. Внимательность к этим возможным дефектам может значительно сократить простой изделия.

4.3.4 Ежедневное ТО необходимо проводить при сдаче смены дежурными операторами. Полугодовое техническое обслуживание рекомендуется проводить при смене сезона (зима-лето и лето-зима).

4.3.5 ЕТО, проводимое на работающем изделии, предусматривает:

- проверку внешнего состояния и, при необходимости, протирку от пыли корпуса и разъемов изделия чистой ветошью или байкой хлопчатобумажной ГОСТ 29298;

- проверку надежности подключения соединительных кабелей изделия, при необходимости следует подтянуть гайки разъемов от руки, без использования инструмента;

- проверку функционирования изделия средствами УУ.

При проведении внешнего осмотра аппаратуры необходимо проверить и обратить внимание на:

- отсутствие повреждений или трещин на деталях крепления и блоках аппаратуры и нарушение покрытий;

Инь.Неподт.	Подп. и дата
	Инь.Недубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инь.Недубл.
Инь.Недубл.	Подп. и дата
	Инь.Недубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464223.001 РЭ	Лист
						50

– правильность подключения соединительных кабелей и заземления аппаратуры в соответствии с эксплуатационной документацией;

– отсутствие нарушений изоляции соединительных кабелей, особенно в местах подключения к сети электропитания и ввода в аппаратуру;

– засоренность воздушных фильтров и вентиляторов.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО изделия ориентировочно составляют 0,25 чел.\*час.

4.3.6 Проведение ТО-1 необходимо выполнять раз в шесть месяцев независимо от интенсивности использования изделия в следующем объеме и последовательности:

– выполнение работ в объеме ЕТО;

– детальный внешний осмотр и устранение повреждений защитных покрытий, элементов креплений и корпусов блоков изделия;

– продувка сборки 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона сжатым воздухом (пылесосом), очистка труднодоступных мест от пыли при помощи кисти;

– замена, при необходимости, вентиляторов системы охлаждения УМ после выработки им ресурса 50000 ч;

– проверка целостности кабелей, при обнаружении повреждения внешнего слоя изоляции - устранить с использованием липкой герметизирующей ленты;

– очистка контактов соединителей изделия и подводящих у нему кабелей байкой хлопчатобумажной;

– проверка комплектности изделия согласно паспорту [1], проверка ведения журналов учета.

Результаты проведения ТО-1 записывают в аппаратный журнал проведения ТО изделия в целом.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 изделия в целом составляют 2,0 чел.\*час.

Инь.Неподт.	Подп. и дата	Инь.Недубл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.Недубл.	Инь.Неподт.
-------------	--------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------

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

ТИШЖ.464223.001 РЭ

4.3.7 Нормы времени на проведение каждого вида ТО подлежат уточнению в процессе эксплуатации изделия.

4.3.8 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 10.  
Таблица 10 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м <sup>2</sup>	1
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	1
Салфетки чистящие влажные в тубе (100 шт.) для экранов	0,5 тубы

Приведенные в таблице 10 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

#### 4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация

##### 4.4.1 Консервация

4.4.1.1 Если предполагается, что изделие, уже находившееся в эксплуатации, длительное время не будет находиться в работе, необходимо провести его консервацию:

При консервации необходимо:

- демонтировать и очистить блоки и прочее оборудование изделия от пыли и грязи;
- очистить контакты соединителей кистью;
- если изделие до консервации эксплуатировалось в условиях воздействия влаги, просушить его оборудование в нормальных условиях в течение не менее двух суток;
- на соединители блоков и кабелей надеть защитные крышки, предохраняющие поверхности от механических повреждений и

Инь.Неподг.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инь.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464223.001 РЭ</b>	Лист
						52

попадания загрязнений во внутренние полости;

- произвести упаковку блоков изделия в соответствии с п. 4.4.2.

#### 4.4.2 Упаковка

4.4.2.1 Упаковку производить в следующей последовательности:

- контроллер резервирования 1:1 УМ уложить в полиэтиленовый чехол, упаковать в картонный короб с ложементами;
- сборку 1:1 УМ разместить в фанерном ящике и надежно зафиксировать саморезами в опорный брус;
- кабели свернуть в бухты, увязать лентами и уложить в фанерный ящик.

Примечание – проколы, разрывы полиэтиленовых чехлов не допускаются.

4.4.2.2 Внешний вид упаковки изделия представлен на рисунке 18.

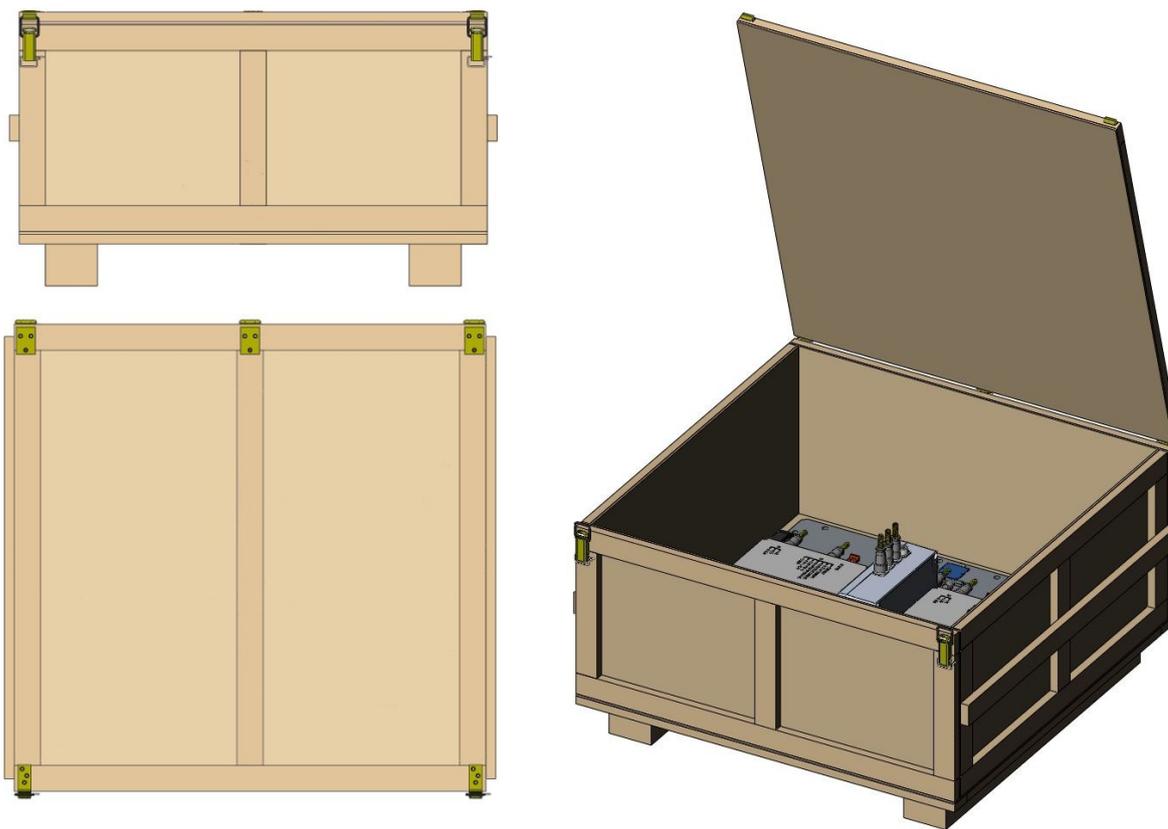


Рисунок 18 – Внешний вид фанерного ящика

4.4.2.3 Между незафиксированными составными частями проложить поролоновый или иной вспененный/воздушный наполнитель.

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

					ТИШЖ.464223.001 РЭ		Лист
							53

4.4.2.4 При транспортировании и хранении допускается размещать контроллер резервирования внутри фанерного ящика при условии соблюдения температурно-влажностного режима.

4.4.2.5 Массогабаритные характеристики упаковки изделия приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Массогабаритные характеристики упаковки изделия

Наименование параметра, характеристики	Значение, допуск
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	940x920x540
Масса (с учетом кабелей и контроллера резервирования), кг, не более	90,0

#### 4.4.3 Расконсервация

4.4.3.1 Расконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- вскрыть упаковочную тару и извлечь её содержимое;
- вскрыть полиэтиленовые чехлы;
- извлечь блоки и произвести их осмотр;
- извлечь эксплуатационную документацию и проверить её состояние. Сделать необходимые записи в паспорте [1] изделия о расконсервации и проводимых работах.

#### 4.4.4 Переконсервация

4.4.4.1 В случае обнаружения повреждений временной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечению установленного срока хранения, произвести переконсервацию изделия.

4.4.4.2 Переконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- произвести расконсервацию в соответствии с указаниями п. 4.4.3 настоящего РЭ;
- произвести упаковку согласно п. 4.4.2 настоящего РЭ.

Инь.Неподт.	Подп. и дата
	Инь.Недубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464223.001 РЭ</b>	Лист
						54

## 5 Текущий ремонт

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

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

5.3 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.

5.4 При проведении ремонтных работ следует соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ.

5.5 После установки исправного блока, устройства (нового или прошедшего ремонт) взамен вышедшего из строя необходимо проверить работоспособность изделия в соответствии с настоящим РЭ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

55

## 6 Хранение

### 6.1 Подготовка к хранению

6.1.1 Оборудование изделия обеспечивает сохранность своих технических и эксплуатационных характеристик при хранении в штатной заводской упаковке на условиях и сроках, установленных его эксплуатационной документацией.

6.1.2 При постановке на хранение изделия необходимо:

- произвести контрольное обслуживание изделия в соответствии с п. 4 настоящего РЭ;
- произвести консервацию и упаковку блоков изделия в соответствии с пп. 4.4.1 и 4.4.2;
- сдать упаковки изделия на склад.

Дополнительной подготовки к хранению для оборудования изделия, прибывшего на склад в упакованном виде с предприятия-изготовителя, не требуется.

Срок хранения исчисляется с момента упаковки оборудования на предприятии-изготовителе. Дата упаковки указана в паспорте [1].

### 6.2 Условия хранения

6.2.1 Упакованное в штатную упаковку оборудование изделия допускает хранение в отапливаемых помещениях без переконсервации в течение времени не более 6 месяцев.

При хранении изделия более 6 месяцев произвести переконсервацию согласно п. 4.4.4 настоящего РЭ,

6.2.2 В помещении хранилища, где на длительном хранении находится аппаратура, должен быть сухой воздух, должна обеспечиваться вентиляция и в атмосфере помещения должны отсутствовать пыль, пары кислот, щелочей и других агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

Инь.Неподгл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инь.Недубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Лист

56

6.2.3 Изделие сохраняет свои технические и эксплуатационные характеристики при хранении в складских условиях в упакованном виде при следующих параметрах окружающей среды:

- рекомендуемая температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40°С;

- предельная кратковременная пониженная температура окружающего воздуха до минус 40°С;

- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре плюс 25 °С.

6.2.4 После длительного хранения оборудования изделия (не менее одного года в пределах срока сохраняемости изделия) рекомендуется провести его монтаж и контроль работоспособности согласно настоящего РЭ.

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

ТИШЖ.464223.001 РЭ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Лист
57

## 7 Транспортирование

7.1 Транспортирование изделия допускается осуществлять в таре предприятия-изготовителя (поставщика) или аналогичной и лучшими характеристиками автомобильным, железнодорожным, водным (речным, морским) и воздушным (в герметизированном отсеке) видами транспорта.

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 от непосредственного воздействия атмосферных осадков и прямого солнечного излучения, а также защита от ударов и механических повреждения в соответствии с маркировкой на упаковках. При транспортировании морским транспортом в трюмах составные части должны упаковываться в герметично опаянные полиэтиленовые мешки.

7.4 Изделие сохраняет свою работоспособность после транспортирования при атмосферном давлении не ниже 90 мм рт.ст. и температуре окружающей среды от минус 50°C до плюс 50°C.

7.5 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических и эксплуатационных характеристик изделия при соблюдении правил транспортировки, хранения, предусмотренных требованиями действующих стандартов с учетом групп исполнения образцов, требованиями ЭД на изделия (составные части) и требованиями настоящего РЭ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464223.001 РЭ	Лист
						58

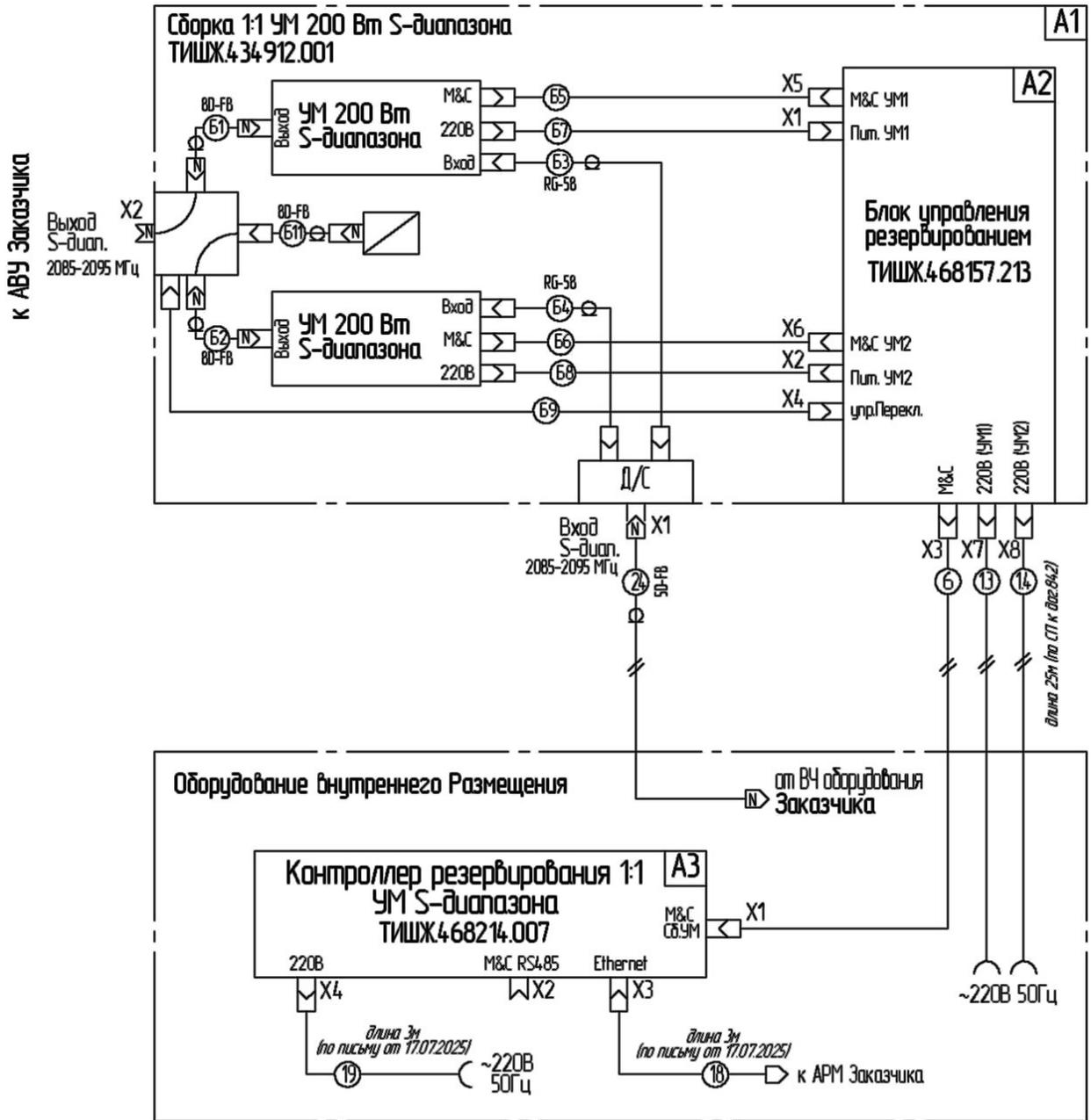
## 8 Утилизация

8.1 Утилизация оборудования изделия осуществляется путем демонтажа и утилизации технических средств (оборудования).

8.2 Специальные требования к утилизации изделия не предъявляются.

Инь.№подг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.№дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464223.001 РЭ				Лист
									59

Приложение А  
(справочное)  
Схема электрическая соединений



Кабели 61-611 – из состава изделия ТИШЖ.4.34.912.001 "Сборка 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона".  
Кабели №6, 18, 19, 24, 13, 14 – из состава комплекта кабелей ТИШЖ.685694.132,  
нумерация кабелей – согласно фсхеме от Заказчика от 22.08.2025

Инь.Неподт.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Копировал

Формат А4

Лист

60

Приложение Б  
(справочное)  
Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Сборка 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона ТИШЖ.434912.001	1	
A2	Блок управления резервированием ТИШЖ.468157.213	1	В составе А1
A3	Контроллер резервирования 1:1 УМ S-диапазона ТИШЖ.468214.007	1	
<b><u>Комплекты</u></b>			
	Комплект кабелей ТИШЖ.685694.132, в составе:	1	
6	Кабель М&С/LCD ТИШЖ.685621.005	1	длина 25 м
1.3	Кабель 220В ТИШЖ.685641.005	1	длина 25 м
1.4	Кабель 220В ТИШЖ.685641.005-01	1	длина 25 м
24	Кабель ВЧ (ПРД) ТИШЖ.685661.006	1	длина 25 м
18	Кабель М&С Ethernet ТИШЖ.685621.001	1	длина 3 м
19	Кабель 220В ТИШЖ.685641.006	1	длина 3 м

Инь.Неподт.	
Подп. и дата	
Взам. инв.№	
Инь.Недубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Приложение В  
(справочное)

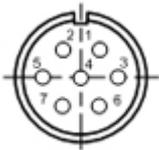
Распиновка (цоколёвка) соединителей блока управления  
резервированием ТИШЖ.468157.213

из состава сборки 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона ТИШЖ.434912.001

Таблица В1 - Соединитель «М&С» (X3 блока А2 на схеме прил. А)

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Вилка FQ18-7ZJ  	1	A	2-п RS-485 обмен	Розетка кабельная FQ18-7ТК
	2	B	2-п RS-485 обмен	
	3	RX+ (LCD)	4-п RS-485 монитор	
	4	(Не исп.)		
	5	RX- (LCD)	4-п RS-485 монитор	
	6	TX+ (LCD)	4-п RS-485 монитор	
	7	TX- (LCD)	4-п RS-485 монитор	

Таблица В2 - Соединители «М&С УМ1» и «М&С УМ2» (X5 и X6 блока А2 на схеме прил. А)

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Вилка FQ14-7ZJ  	1	+ 3.3 (Enable)	Включение УМ	Розетка кабельная FQ14-7ТК
	2	GND	Заземление	
	3	A	2-п RS-485 обмен	
	4	B	2-п RS-485 обмен	
	5	TEMP MON	Аналоговое напр. отн. темп. УМ с коэфф. 10 мВ/°С	
	6	CURRENT MON	Аналоговое напр. отн. тока питания с коэфф. 100 мВ/А	
	7	FORWARD MON	Аналоговое напр. отн. уровня выходной мощности	

Изм. № подл. Подл. и дата  
Изм. № дубл. Имя. № дубл.  
Взам. изм. № Взам. изм. №  
Подл. и дата Подл. и дата  
Изм. № подл. Имя. № подл.

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

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Копировал

Формат А4

Лист

62

Таблица В3 - Соединитель «УП» (X4 блока А2 на схеме прил. А)

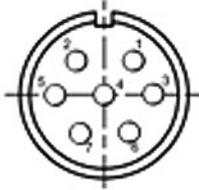
Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Розетка FQ18-7ZK 	1	Vc1	положение 1 RF 1-2,3-4	Вилка кабельная FQ18-7TJ
	2	GND	Заземление	
	3	Vc2	положение 2 RF 1-3,2-4	
	4	(Не исп.)		
	5	k1	индикатор RF 1-2,3-4	
	6	GND	Заземление	
	7	k2	индикатор RF 1-3,2-4	

Таблица В4 - Соединители «Вход 220В» (X7 и X8 блока А2 на схеме прил. А)

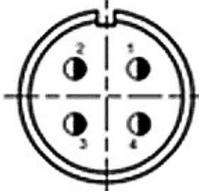
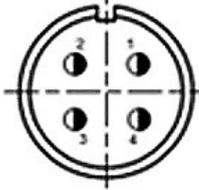
Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Вилка FQ18-4ZJ 	1	L	Фаза	Розетка кабельная FQ18-4TK
	2	N	Ноль	
	3	Pe	Заземление	
	4	(Не исп.)		

Таблица В5 - Соединители «Выход 220В» (X1 и X2 блока А2 на схеме прил. А)

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Розетка FQ18-4ZK 	1	L	Фаза	Вилка кабельная FQ18-4TJ
	2	N	Ноль	
	3	Pe	Заземление	
	4	(Не исп.)		

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

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

ТИШЖ.464223.001 РЭ  
Копировал

Формат А4

Приложение Г  
(справочное)

Распиновка (цоколёвка) соединителей контроллера  
резервирования 1:1 УМ S-диапазона ТИШЖ.468214.007

Таблица Г1 - Соединитель «М&С+LCD» (X1 блока А3 на схеме прил. А)

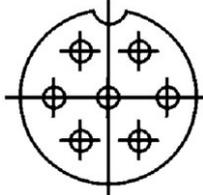
Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Розетка 2РМ18Б 7Г1В1В  	1	А	2-п RS-485 обмен	Вилка кабельная с прямым патрубком 2РМ18КПН 7Ш1В1
	2	В	2-п RS-485 обмен	
	3	RX+ (LCD)	4-п RS-485 монитор	
	4	(Не исп.)		
	5	RX- (LCD)	4-п RS-485 монитор	
	6	TX+ (LCD)	4-п RS-485 монитор	
	7	TX- (LCD)	4-п RS-485 монитор	

Таблица Г2 - Соединитель «М&С» (X2 блока А3 на схеме прил. А)

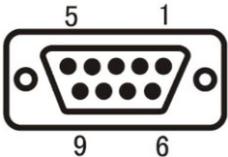
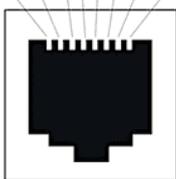
Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Розетка DB-9F  	1	А	RS-485	Вилка кабельная DB-9M
	2, 3	(Не исп.)		
	4	В	RS-485	
	5-9	(Не исп.)		

Таблица Г3 - Соединитель «Ethernet» (X3 блока А3 на схеме прил. А)

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание (цвет провода STP)	Тип ответного соединения
Розетка RJ45 NE8FDV-УК  	1	BI_DA+(Tx+)	б/оранжевый	Вилка кабельная RJ45 обжимная по типу «В»
	2	BI_DA-(Tx-)	оранжевый	
	3	BI_DB+(Rx+)	б/зеленый	
	4	BI_DC+	синий	
	5	BI_DC-	б/синий	
	6	BI_DB-(Rx-)	зеленый	
	7	BI_DD+	б/коричневый	
	8	BI_DD-	коричневый	

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

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

ТИШЖ.464223.001 РЭ

Копировал

Формат А4

Лист

64

## Перечень принятых сокращений

АВУ	–	Антенно-волноводное устройство;
АЧХ	–	Амплитудно-частотная характеристика;
БП	–	Блок питания;
БУР, БЛУР	–	Блок управления резервированием;
ВЧ	–	Высокочастотный;
Д/С	–	Делитель/сумматор;
ЕТО	–	Ежедневное техническое обслуживание;
ЖКИ	–	Жидкокристаллический индикатор;
ЗИП	–	Запасное имущество и принадлежности;
КД	–	Конструкторская документация;
КР	–	Контроллер резервирования;
КСВН	–	Коэффициент стоячей волны по напряжению;
ООО	–	Общество с ограниченной ответственностью;
ПОТ	–	Правила по охране труда;
ПРД	–	Передача;
ПС	–	Паспорт;
ПТБ	–	Правила техники безопасности;
РЭ	–	Руководство по эксплуатации;
СВЧ	–	Сверхвысокая частота;
ТО	–	Техническое обслуживание;
УМ	–	Усилитель мощности;
УУ	–	Устройство управления;
ЭД	–	Эксплуатационная документация;
DC	–	Direct current (постоянный ток);
GND	–	Ground (заземление);
LCD	–	Liquid-crystal display (то же, что и ЖКИ);
M&C	–	Management & control (управление и контроль).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

## Ссылочные документы

1 ТИШЖ.464223.001 ПС Резервированные по схеме 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона. Паспорт.

2 ТИШЖ.434912.001 ПС Сборка 1:1 УМ 200 Вт S-диапазона. Паспорт.

3 ТИШЖ.468157.213 Д01 Блок управления резервированием. Протокол информационно-логического взаимодействия.

4 ТИШЖ.468214.007 РЭ Контроллер резервирования 1:1 УМ S-диапазона. Руководство по эксплуатации.

Инь.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<h3 style="margin: 0;">ТИШЖ.464223.001 РЭ</h3> <p style="margin: 0;">Копировал <span style="float: right;">Формат А4</span></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Лист</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">66</td> </tr> </table>	Лист	66
Лист								
66								

