

ООО «Технологии Радиосвязи»



Утвержден
ТИШЖ.434852.001 РЭ-ЛУ

Система резервирования 1:1 ВУС С-диапазона
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТИШЖ.434852.001 РЭ

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

Перв. примен.	ТИШЖ.434852.001			
	Справ.№			
Подп. и дата				
	Инв.№ дубл.			
Подп. и дата				
	Взам.инв.№			
Инв.№ подл.				
	Подп. и дата			
<p>Оглавление</p> <p>1 Описание и работа 4</p> <p>1.1 Описание и работа контроллера..... 4</p> <p>1.1.1 Назначение контроллера 4</p> <p>1.1.2 Технические характеристики 4</p> <p>1.1.3 Состав изделия 5</p> <p>1.1.4 Устройство и работа изделия 6</p> <p>1.1.5 Маркировка, пломбирование..... 8</p> <p>1.1.6 Упаковка 8</p> <p>2 Использование по назначению..... 9</p> <p>2.1 Подготовка СР к использованию 9</p> <p>2.1.1 Меры безопасности..... 9</p> <p>2.1.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия 9</p> <p>2.2 Использование изделия..... 11</p> <p>2.3 Возможные аварии и неисправности..... 12</p> <p>2.4 Действия в экстремальных условиях..... 13</p> <p>3 Техническое обслуживание 14</p> <p>3.1 Общие указания 14</p> <p>3.2 Меры безопасности 15</p> <p>3.3 Порядок проведения технического обслуживания 16</p> <p>4 Текущий ремонт..... 18</p> <p>5 Хранение..... 19</p> <p>6 Транспортирование 21</p> <p>Приложение А Распайка соединителей БУР из состава изделия..... 22</p> <p>Приложение Б Протокол информационно-логического взаимодействия между Блоком резервирования ВУС С-диапазона и устройством управления..... 24</p> <p>Перечень принятых сокращений 37</p> <p>Ссылочные документы 38</p>				
ТИШЖ.434852.001 РЭ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Орлов			
Пров.	Большаков			
Т. Конпр	Званцугов			
Н. Конпр.	Фадеев			
Утв.	-			
Система резервирования 1:1 ВУС С-диапазона Руководство по эксплуатации			Лит.	Лист
				2
			Листов	
			39	
			ООО «Технологии Радиосвязи»	

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) предназначено для изучения правил использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования системы резервирования 1:1 ВУС С-диапазона (далее по тексту СР или изделие) ТИШЖ.434852.001.

Настоящее РЭ содержит сведения об основных параметрах и характеристиках, об устройстве, составе, принципах и условиях работы изделия, а также его составных частей в объеме, необходимом для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации, полного использования технических возможностей изделия.

Комплектность, ресурс, срок службы, учет работы и технического обслуживания оборудования изделия отражаются в паспорте [1].

К работе с изделием, для выполнения технического обслуживания и проведения регламентных работ должен привлекаться обученный персонал группы III по электробезопасности согласно Правилам техники безопасности (ПТБ).

К опасным воздействиям при эксплуатации относится напряжение 48 В постоянного тока и облучение СВЧ энергией.

Проведение инструктажа и ознакомление обслуживающего персонала с правилами техники безопасности оформляется в специальном журнале.

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

РЭ должно постоянно находиться с изделием.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.434852.001 РЭ	Лист
						3

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа контроллера

1.1.1 Назначение контроллера

1.1.1.1 Система резервирования 1:1 ВУС С-диапазона ТИШЖ.434852.001 (СР) предназначена для бесперебойной передачи СВЧ сигнала и работы в качестве выходного усилителя мощности передающего тракта С-диапазона. Изделие также обеспечивает автоматическое переключение при аварии основного ВУС на резервный ВУС по схеме 1:1, а также обеспечивает ручное управление (через интерфейс RS-485), и обеспечивает передачу питания ВУС напряжением 48В постоянного тока.

1.1.1.2 СР должен работать в следующих условиях эксплуатации:

- а) рабочая температура от минус 40 до плюс 50 °С;
- б) температура хранения от минус 40 до плюс 50 °С;
- в) относительная влажность до 98% при температуре плюс 25 °С;
- г) атмосферное давление не менее 6×10^4 (450 мм рт. ст.);

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные параметры СР представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные параметры СР ТИШЖ.434852.001

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон выходных частот, ГГц	5,725 – 6,225
Диапазон входных частот, МГц	950 – 1450
Выходная мощность в точке компрессии -1 дБ, дБм, не менее	плюс 46
Коэффициент передачи, дБ	72
Тип резервирования	автоматическое по схеме 1:1
Интерфейс дистанционного контроля и управления	функционирует RS-485
Резервирование УМ (переключение с неисправного УМ на исправный в автоматическом режиме)	функционирует
Габаритные размеры изделия ДхШхВ, мм, не более	(660x420x230)±2
Масса, кг, не более	16,0

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.434852.001 РЭ	Лист
						4

Изделие питается от источника питания постоянного тока напряжением 48В и потребляемая мощность изделия не более 300Вт. Время переключения составляет не более 10 мс.

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 СР ТИШЖ.434852.001 представляет из себя сборку из двух ВУС С-диапазона модели ТА46 GPNE-08, волноводного переключателя WR137, делителя/сумматора ТИШЖ.468523.070 и блока управления резервированием ТИШЖ.468157.188-01. Блоки установлены на лист опорный и соединены между собой волноводными элементами и кабельными сборками. На свободный выход волноводного переключателя устанавливается волноводная нагрузка.

1.1.3.2 Комплектность СР ТИШЖ.434852.001 представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Комплектность СР ТИШЖ.434852.001

Наименование изделия (составной части)	Обозначение конструкторского документа	Кол.
Система резервирования 1:1 ВУС С-диапазона	ТИШЖ.434852.001	1
Паспорт	ТИШЖ.434852.001 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ТИШЖ.434852.001 РЭ	1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.434852.001 РЭ	Лист
						5

1.1.4 Устройство и работа изделия

1.1.4.1 Внешний вид СР ТИШЖ.434852.001 представлен на рисунке 1.1.

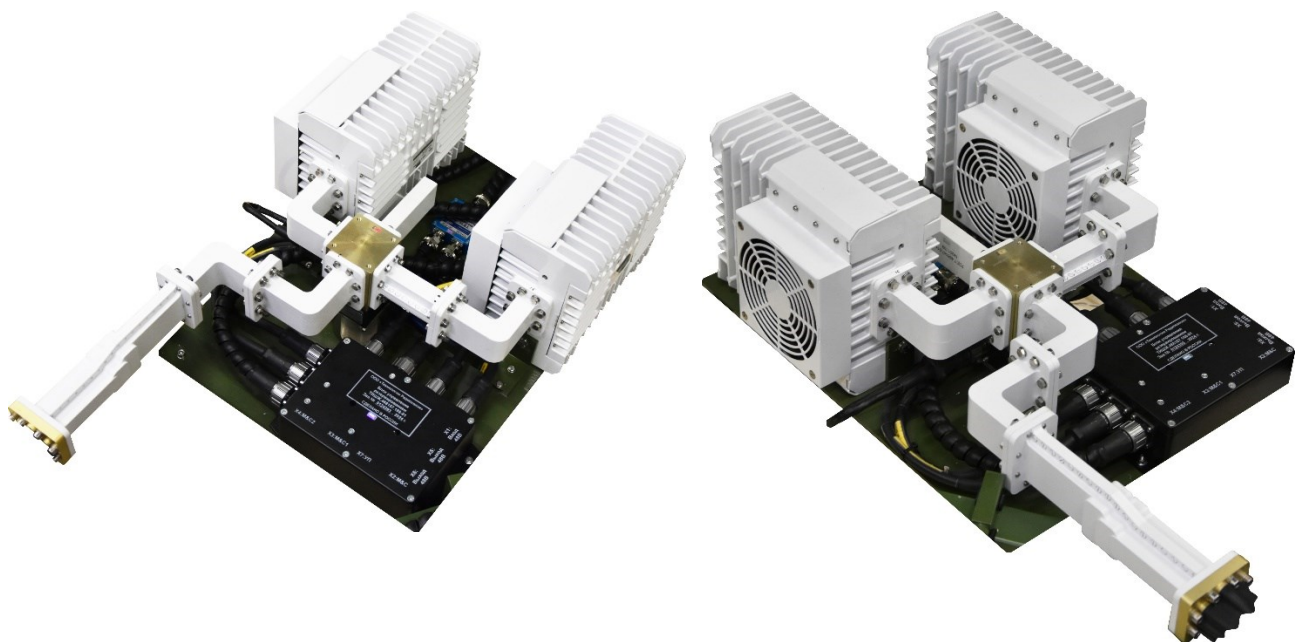


Рисунок 1.1 – Внешний вид Системы резервирования 1:1 ВУС С-диапазона

1.1.4.2 Блок управления резервированием (БУР) ТИШЖ.4681575.188-01 из состава СР обеспечивает управление переключением и обеспечивает питание ВУС напряжением 48В постоянного тока. Соединители, расположенные на корпусе БУР ТИШЖ.468157.188-01, представлены в таблице 1.3

Таблица 1.3 - Соединители, расположенные на БУР ТИШЖ.468157.188-01

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание
X1: ВХОД 48В	Вилка FQ18-4ZJ	Вход 48В от источника питания
X2: М&С	Розетка FQ14-2ZJ	обмен RS-485 с устройством управления (УУ)
X3: М&С1 X4: М&С2	Вилка FQ14-2ZK	обмен RS-485 с блоками ВУС1 и ВУС2 из состава СР
X5: ВЫХОД 48В X6: ВЫХОД 48В	Вилка FQ18-4ZK	Выходы 48В к блокам ВУС
X7: УП	Вилка FQ18-7ZK	Управление переключателем из состава СР

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

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

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

6

Распайка соединителей блока БУР ТИШЖ.468157.188-01 приведены в приложении А.

1.1.4.3 СР ТИШЖ.434852.001 выполняет следующие функции:

- передача СВЧ сигнала и работа в качестве выходного усилителя мощности передающего тракта С-диапазона;
- автоматическое переключение на резервный ВУС по схеме резервирования 1:1 при возникновении неисправности в основном ВУС;
- отображение информации об авариях основного и резервного ВУС (через интерфейс RS-485);
- управление волноводным переключателем через интерфейс RS-485;
- передача питания напряжением 48В постоянного тока от источника питания на блоки ВУС.

Протокол обмена между Системой резервирования 1:1 ВУС С-диапазона ТИШЖ.434852.001 и УУ приведен в приложении Б.

1.1.4.4 Функциональная схема подключения СР ТИШЖ.434852.001 приведена на рисунке 1.2.

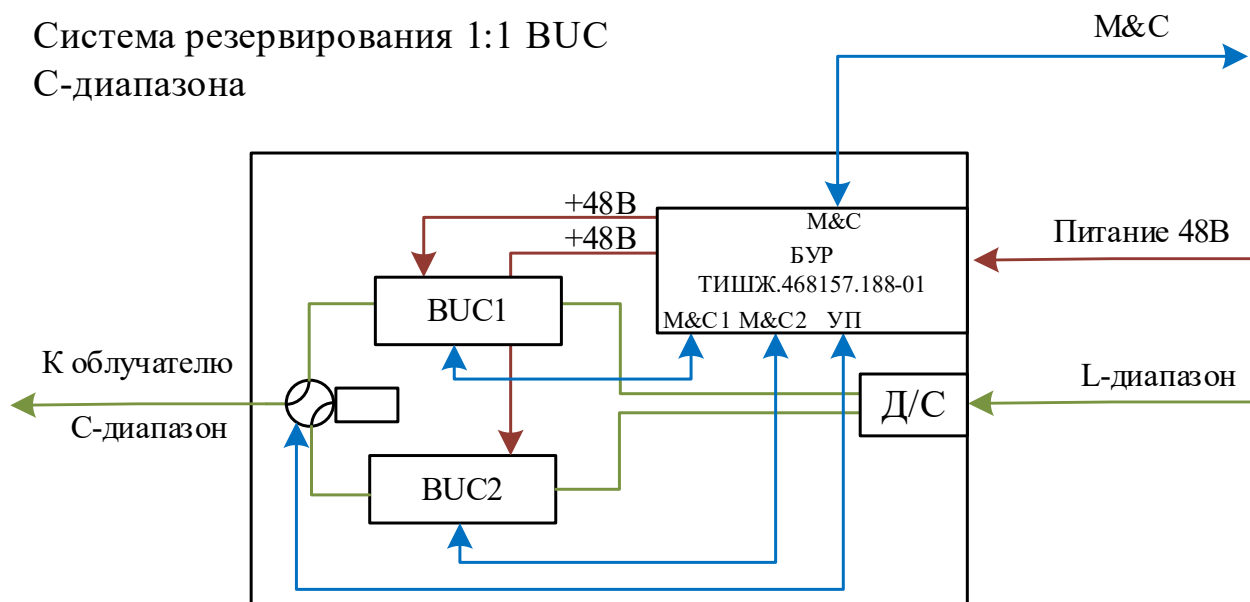


Рисунок 1.2 - Структурно-функциональная схема подключения СР ТИШЖ.434852.001

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

7

СР ТИШЖ.434852.001 имеет интерфейс дистанционного контроля и управления RS-485 (разъем «M&C»), по которому доступны все команды контроля и управления ВУС и системой резервирования 1:1 ВУС С-диапазона в целом.

Автоматическое переключение на резервный блок ВУС по схеме резервирования 1:1 осуществляется автоматически при возникновении неисправности в основном блоке ВУС и отправляется сигнал аварии на УУ.

В качестве основного критерия выхода из строя ВУС принимается сигнал аварии «Обобщенный статус» от БУР.

Электропитание СР ТИШЖ.434852.001 осуществляется от источника питания с постоянным током напряжением 48В.

1.1.5 Маркировка, пломбирование

На СР нанесена маркировка разъемов, индекс и заводской номер прибора в соответствии с ГОСТ 2.314-68. Маркировка устойчива в течение всего срока службы СР, механически прочна и не стирается и не смывается жидкостями, используемыми при эксплуатации.

Пломбирование блока ООО «Технологии Радиосвязи» выполнено бумажными пломбами, установленными сзади устройства на крепежный болт крышки. При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование изделия средствами пользователя.

1.1.6 Упаковка

СР поставляется в упаковке предприятия изготовителя. СР уложен в полиэтиленовую плёнку ГОСТ 10354-82, в полиэтиленовые ложементы и упакован в коробку из гофрокартона. Плёнка и коробка заклеены лентой полиэтиленовой с липким слоем ГОСТ 20477-86.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.434852.001 РЭ	Лист
						8

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка СР 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 СР 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 СР 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 СР, 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.

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

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата	ТИШЖ.434852.001 РЭ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

температуре окружающего воздуха не менее 15°C и влажности не более 80% в течение трех - четырех часов.

2.1.2.3 Монтаж СР выполняется на раме антенного поста, согласно конструкторской документации, в следующей последовательности:

- разместить СР, на заранее подготовленном посадочном месте, выполнить монтаж, зафиксировав его через крепежные отверстия;
- проложить гибкую волноводную секцию и соединительные кабели, и подключить их к СР в соответствии со схемой подключения или иным документом, его заменяющим.

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

2.1.2.4 Демонтаж блока должен выполняться в следующей последовательности:

- отключить электропитание оборудования СР;
- отключить от СР соединительные кабели и гибкую волноводную секцию;
- демонтировать СР, открутив крепежные элементы;
- проверить целостность разъемов и системы в целом, и упаковать его в штатную упаковку (при необходимости отправки или длительного, более трех месяцев, хранения).

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

					ТИШЖ.434852.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

2.2 Использование изделия

2.2.1 Использование СР заключается в поддержании готовности к работе и применении изделия по назначению в интересах решения функциональных задач, перечисленных в п. 1.1.1.1 настоящего РЭ.

2.2.2 Перед использованием СР по назначению необходимо:

а) проверить правильность подключения соединителей к изделию и сопутствующему оборудованию;

б) подать на СР напряжение питания 48В;

в) удостовериться в наличии сигнала обмена на УУ.

2.2.3 После включения питания проконтролировать и, при необходимости, установить переменные (настраиваемые) параметры СР.

2.2.4 Основным режимом работы СР является режим дистанционного управления с удаленного УУ через интерфейс RS-485.

2.2.5 В процессе использования СР должно осуществляться:

- периодическая проверка работоспособности СР средствами УУ,

- проведение технического обслуживания (ТО) СР, согласно п.3 настоящего РЭ.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Инв.№ подл.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.434852.001 РЭ	

2.4 Действия в экстремальных условиях

2.4.1 При возникновении пожара и в других экстремальных условиях необходимо отключить электропитание СР и в дальнейшем руководствоваться инструкцией о порядке действий обслуживающего персонала, действующей в эксплуатирующей организации.

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

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Инв.№ подл.	Лист
ТИШЖ.434852.001 РЭ						Лист

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Главной целью технического обслуживания СР является обеспечение бесперебойной и надежной работы в течении всего срока эксплуатации изделия.

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

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования изделия СР;
- выявление элементов (модулей), находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов, работа которых при функционировании СР 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 изделия СР, 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 журналы проведения ТО. Все неисправности и недостатки, выявленные при проведении ТО, должны быть устранены.

3.1.6 При проведении ТО не допускается вскрытие изделия БУР до истечения гарантийных сроков, указанных в паспорте [1].

Ив.№ подл.	Подл. и дата
Взам. инв.№	Ив.№ дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.434852.001 РЭ	Лист
						14

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При проведении ТО СР необходимо строго соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем руководстве, соблюдать требования ПОТ РМ-016-2001, ПОТ РО-45-007-96 и указания, изложенные в документации изготовителя подключаемого к СР оборудования.

3.2.2 Основные меры безопасности при проведении ТО СР:

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 пользоваться неисправными инструментом и средствами измерений, не имеющих отметок об их своевременной поверке;

г) подавать электропитание на устройства, на которых сняты защитные крышки или отсоединены подводящие к ним кабели.

3.2.3 Для обеспечения пожарной безопасности при проведении технического обслуживания необходимо выполнять ППБ 01-03 и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

15

3.3 Порядок проведения технического обслуживания

3.3.1 Техническое обслуживание СР предусматривает выполнение подготовленным техническим персоналом следующих видов ТО:

- ежедневное ТО (ЕТО);
- сезонное(полугодовое) (ТО-1).

3.3.2 ЕТО СР предусматривает:

- проверку внешнего состояния и, при необходимости, протирку от пыли корпуса и разъемов изделия чистой ветошью или байкой хлопчатобумажной ГОСТ 29298-92;
- проверку надежности подключения соединительных кабелей изделия, при необходимости следует подтянуть гайки разъемов от руки, без использования инструмента;
- проверку функционирования изделия СР средствами УУ.

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

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

- проведение работ в объеме ЕТО;
- детальный внешний осмотр и устранение повреждений защитных покрытий, элементов креплений и корпуса блока изделия СР;
- проверка целостности кабелей, при обнаружении повреждения внешнего слоя изоляции - устранить с использованием липкой герметизирующей ленты;
- очистка контактов соединителей изделия СР и подводящих у нему кабелей байкой хлопчатобумажной;
- проверка комплектности СР согласно паспорту [1], проверка ведения журналов учета.

Ив.№ подл.	Подл. и дата
Взам. инв.№	Ив.№ дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.434852.001 РЭ	Лист
						16

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

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

3.3.5 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия из расчёта на один год эксплуатации

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.434852.001 РЭ					Лист				
										17				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.434852.001 РЭ	Лист
												18

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Хранение изделия должно осуществляться в упаковке предприятия-поставщика в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении в условиях, указанных в его паспорте [1], при отсутствии в атмосфере пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

5.2 Подготовку изделия для хранения, производят следующей последовательности:

1) Проводят проверку внешнего состояния корпуса и разъемов изделия, пыль удаляют байкой хлопчатобумажной (ГОСТ 29298-92), разъемы очищают спиртом этиловым техническим (ГОСТ 18300-87).

2) Разъемы блока закрывают технологическими крышками или иными средствами, предохраняющими от механических повреждений контактов и от попадания пыли во внутренние полости разъемов.

3) Производят упаковку:

- изделие упаковывают в полиэтиленовую пленку ГОСТ 10354-82, края и швы пленки заклеивают лентой полиэтиленовой с липким слоем ГОСТ 20477-86,

- размещают в полиэтиленовых ложементках и укладывают в коробку из гофрокартона (тару).

- необходимая эксплуатационная документация также укладывается в коробку, также запечатанная в полиэтиленовую пленку,

- коробку заклеивают лентой полиэтиленовой с липким слоем ГОСТ 20477-86 и сдают на хранение.

5.3 При нарушении целостности упаковки (тары) при хранении или при транспортировке, следует провести повторную упаковку с устранением повреждений и повторным осмотром целостности изделия.

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

					ТИШЖ.434852.001 РЭ			Лист
								19

5.4 Срок хранения изделия не должен превышать сроков, указанных в его паспорте [1]. При этом, не реже одного раза в год в течение срока хранения изделия должен быть проведен его монтаж, и выполнена проверка работоспособности согласно п. 2.2.2 настоящего руководства.

5.5 При постановке изделия на хранение, необходимо сделать записи в соответствующий журнал, с указанием серийного номера и даты поставки изделия на хранение.

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата	ТИШЖ.434852.001 РЭ					Лист
										20
										Изм.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 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:

- автомобильным транспортом – без ограничения расстояния со скоростями не более 40 км/ч по дорогам с твердым покрытием и не более 20 км/ч по грунтовым дорогам;
- железнодорожным транспортом – в контейнерах, вагонах, на открытых платформах, без ограничения дальности, со скоростями, допустимыми на Российских железных дорогах;
- морским (речным) транспортом – в контейнерах на открытой палубе, без ограничения дальности, со скоростями, допустимыми на Российских морских (речных) пароходствах;
- воздушным – в герметизированном отсеке военно-транспортных самолетов без ограничения расстояния, с установленными для них высотами и скоростями.

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 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.

6.4 Изделие сохраняет свою работоспособность после транспортирования при температуре окружающей среды от минус 40 °С до плюс 50 °С.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.434852.001 РЭ	Лист
						21

ПРИЛОЖЕНИЕ А
РАСПАЙКА СОЕДИНИТЕЛЕЙ БУР ИЗ СОСТАВА ИЗДЕЛИЯ

Таблица А1 - Соединитель «ВХОД 48В»

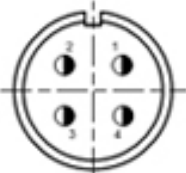
Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание
Вилка FQ18-4ZJ 	1	+48	
	2	GND	
	3	+48	
	4	GND	

Таблица А2 - Соединитель «М&С»



Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание
Вилка FQ14-2ZJ 	1	RS-485 (A)	
	2	RS-485 (B)	

Таблица А3 - Соединитель «М&С 1 » и «М&С 2»

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание
Розетка FQ14-2ZK 	1	RS-485 (A)	
	2	RS-485 (B)	

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

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

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

22

Таблица А4 - Соединители «ВЫХОД 48В»

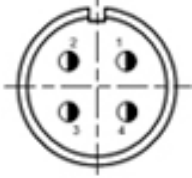
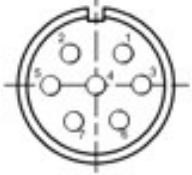
Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание
Розетка FQ18-4ZK 	1	+48	
	2	GND	
	3	+48	
	4	GND	

Таблица А5 - Соединитель «УП»

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание
Розетка FQ18-7ZK 	1	Vc2	
	2	k1	
	3	Vc1	
	4	-	Не используется
	5	k2	
	6	GND	
	7	GND	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

23

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ПРОТОКОЛ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ БЛОКОМ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ВУС С-ДИАПАЗОНА И УСТРОЙСТВОМ УПРАВЛЕНИЯ

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 между БЛОКОМ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ С-диапазона (БРУМ) и устройством управления (УУ).

Б.1. Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной

Организация сети: ведущий - УУ, ведомый - БРУМ.

Инициировать передачу может только ведущий. Ведомый отвечает на запрос (если команда в запросе предполагает выдачу ответа)

Битовая структура данных: 8N2 (8 бит данных, без бита четности, два стоповых бита)

Скорость обмена: программируется. Возможные значения скорости передачи (бит/сек): 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 576000, 921600

Скорость обмена 115200 является скоростью по умолчанию (заводские установки)

Адресация:

Адреса БРУМ программируются. Допустимые значения адреса 0x01-0xFF.

Адрес 0xFF является циркулярным и может применяться только в пакете от УУ.

Пакеты с адресом 0xFF, воспринимаются всеми БРУМ.

Адрес 0 является запрещенным для БРУМ

Б.2. Структура посылки

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

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.434852.001 РЭ	Лист
											24

START	ADR_1	ADR_2	ID	DATA	CRC	STOP
2 байта	1 байт	1 байт	4 байта	N байт	2 байта	2 байта

Описание полей:

Поле START - флаг начала пакета. Содержит два байта 0xFE 0xFE

Поле ADR_1 – адрес получателя. Содержит 1 байт.

Поле ADR_2 – адрес отправителя. Содержит 1 байт.

Поле ID – идентификатор. Содержит 4 байта.

В ответном пакете содержатся 4 байта, которые были присланы в запросном пакете.

Поле DATA – данные пакета. Размер поля определяется типом запроса.

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

Поле STOP - флаг конца пакета. Содержит два байта 0xFC 0xFC

Примечание 1: Если в полях START, ADR_1, ADR_2, ID, DATA, CRC встречается байт 0xFE или 0xFC, то после него добавляется байт со значением равным 0x00. Соответственно, при приеме пакета этот байт из пакета изымается (байт-стаффинг).

Примечание 2: При передаче байт-стаффинг используется после расчета контрольной суммы. При приеме – сначала байт-стаффинг, потом расчет контрольной суммы

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

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

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист
25

Б.3.ТИПЫ И СТРУКТУРА ЗАПРОСОВ (поле DATA)

Б.3.1.Команда на чтение регистра

Команда	Номер регистра
«Чтение регистра»	
0x03	0xНННН
1 байт	2 байта

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра

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

Б.3.2.Ответ на команду чтения регистра

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

Где: 0x04 – код команды ответ на чтение регистра

0xНННН – номер регистра

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

Б.3.3.Команда на запись регистра

Команда	Номер регистра	Данные в регистр
«Запись регистра»		
0x05	0xНННН	Data_In_Registr
1 байт	2 байта	N байт

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

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

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

26

Где: 0x05 – код команды на запись регистра

0xНННН – номер регистра

Data_In_Registr – данные на запись в регистр (до 255 байт)

Б.3.4. Ответ на команду записи

Команда «Ответ на запись регистра»	Номер регистра	Данные из регистра
0x06	0xНННН	Data_from_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x06 – код команды ответ на запись регистра

0xНННН – номер регистра

Data_from_Registr - данные считанные из регистра после его записи (до 255 байт).

Примечание : Порядок следования байтов – младший бат передается первым.

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

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

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

27

Б.4. Сообщения об ошибках обмена

При ошибках обмена БРУМ высылает пакет со следующей структурой поля DATA

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

Где: 0x0A – признак ошибки

0xНННН – код ошибки

Перечень кодов ошибок

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

28

Б.5. Регистры БРУМ

Номер, дес	При знак	Описание регистра	Длина, байт
СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ			
0	R	<p><u>Регистр состояния БРУМ</u></p> <p>Байт 0 – Общий статус (тип unsigned char)</p> <p>Бит 0 – Флаг суммарной аварии 0 – нет аварии 1 – авария</p> <p>Бит 1 – режим резервирования 0-ручной 1-автомат</p> <p>Бит 2 – состояние ВUC1 0 – нормальная работа 1 – авария</p> <p>Бит 3 – состояние ВUC2 0 – нормальная работа 1 – авария</p> <p>Бит 4 – Обмен ВUC1 0 – есть обмен 1 – авария обмена</p> <p>Бит 5 – Обмен ВUC2 0 – есть обмен 1 – авария обмена</p> <p>Бит 6 – Авария Flash-памяти Бит 7 – зарезервировано</p> <p>Байт 1 – статус ВUC1 и ВUC2 (тип unsigned char)</p> <p>Бит 0 – Авария перегрев ВUC1 0 – нет аварии 1 – авария</p> <p>Бит 1 – Авария PLL ВUC1 0 – нет аварии 1 – авария</p>	27

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

29

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

			<p>Бит 2 – RFout 0-ВЫКЛ 1- ВКЛ</p> <p>Бит 3 – зарезервировано</p> <p>Бит 4 – Авария перегрев BUC2 0 – нет аварии 1 – авария</p> <p>Бит 5 – Авария PLL BUC2 0 – нет аварии 1 – авария</p> <p>Бит 6 – RFout 0-ВЫКЛ 1- ВКЛ</p> <p>Бит 7 – зарезервировано</p> <p>Байт 2 – Номер основного ВУС</p> <p>1-основной ВУС1, ВУС2 в резерве; 2- основной ВУС2, ВУС1 в резерве (тип unsigned char)</p> <p>Байты 3-6 – ВУС1 выходная мощность дБм (тип float 4 байта)</p> <p>Байты 7-10 – ВУС2 выходная мощность дБм (тип float 4 байта)</p> <p>Байты 11-14 – ВУС1 аттенюатор дБ (тип float 4 байта)</p> <p>Байты 15-18 – ВУС2 аттенюатор дБ (тип float 4 байта)</p> <p>Байты 19-22 – ВУС1 температура, градусы Цельсия (тип float32)</p> <p>Байты 23-26 – ВУС2 температура, градусы Цельсия (тип float32)</p>	
	1	R	<p><u>Регистр индикатора БРУМ</u></p> <p>Содержит 48 байтов индикатора БРУМ</p>	48

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.434852.001 РЭ	Лист
						30

	2	R	<u>Регистр состояния БРУМ+Регистр индикатора БРУМ</u> Содержит байты регистр состояния R0 и 48 байтов индикатора БРУМ	48+R0
	3	R/W	<u>Регистр кнопок БРУМ</u> (тип unsigned char) 0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP 3 – кнопка ButtonRight 4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK 6 – кнопка ButtonRedit 7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR 11-255 - зарезервировано	1

ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ БРУМ

	4	R	Байты 0-79 Расширенный статус BUC1 (описание регистра – см.Приложение А1)	80
	5	R	Байты 0-79 Расширенный статус BUC2 (описание регистра – см.Приложение А1)	80
	5-8	-	Зарезервировано	-
	9	R/W	Байты 0-3 Текущие аварии БРУМ При чтении содержит битовую структуру текущих аварий БРУМ Бит 0- Авария BUC1 Бит 1- Авария BUC2 Бит 2- Авария нет обмена с BUC1	4

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

31

			<p>Бит 3- Авария нет обмена с BUC2</p> <p>Бит 4- Авария перегрев BUC1 Бит 5- Авария PLL BUC1 Бит 6- Авария перегрев BUC2 Бит 7- Авария PLL BUC2</p> <p>Бит 8- Авария АСК1 переключателя Бит 9- Авария АСК2 переключателя Бит 10- Авария резервирования Бит 11-Ошибка FLASH-памяти Бит 12- НЕВАЛИДНЫЙ КЛЮЧ</p> <p>При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии БРУМ (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!)</p> <p>Тип unsigned long (4 байта)</p>	
	10-12	-	Зарезервировано	-
	13	R/W	<p>Переключение ОСНОВНОЙ-РЕЗЕРВНЫЙ</p> <p>Значения: 1-основной BUC1, резервный BUC2 2-основной BUC2, резервный BUC1</p> <p>(тип unsigned char)</p>	1
	14	R/W	Зарезервировано	-
	15	R/W	Зарезервировано	-
	16	R/W	<p>Вкл-Выкл RF-out BUC1</p> <p>Значения: 1-выкл 2-вкл (тип unsigned char)</p>	1
	17	R/W	<p>Вкл-Выкл RF-out BUC2</p> <p>Значения: 1-выкл 2-вкл (тип unsigned char)</p>	1
	18	R/W	Зарезервировано	-
	19	R/W	Зарезервировано	-
	20	R/W	<p>Аттенюатор 0-20дБ BUC1</p> <p>Значения: 0-20</p> <p>(тип unsigned char)</p>	1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

32

	21	R/W	Аттенюатор 0-20дБ ВUC2 Значения: 0-20 (тип unsigned char)	1
	22	R/W	Зарезервировано	-
	23	W	Зарезервировано	-
	24	R/W	Ручное управление СВЧ-переключателем Только запись! Технологический регистр, в штатной работе не использовать Значения: 1 - ВUC1 подключен к антенне, ВUC2 - к нагрузке 2 - ВUC2 подключен к антенне, ВUC2 - к нагрузке (тип unsigned char)	1
	25-41	-	Зарезервировано	-
	42	R/W	Режим резервирования (Ручной - Автоматический) Значения: 0-ручной 1-автоматический (тип unsigned char)	1
	43	R/W	Байт 0 Скорость по UART в канале управления M&C 1 - 9600 2 - 19200 3 - 38400 4 - 57600 5 - 115200 6 - 230400 7 - 460800 8 - 500000 9 - 576000 10 - 921600 Тип unsigned char (0-255)	1
	44-62	R/W	Зарезервировано	-
	63	R/W	Адрес БРУМ Допустимые значения адреса 0x01-0xFF.	1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

33

			Адрес 0xFF является циркулярным. Адрес 0 является запрещенным для БРУМ Тип unsigned char (0-255)	
	64	R/W	Адрес ВUC1 Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным. Адрес 0 является запрещенным для БРУМ Тип unsigned char (0-255)	1
	65	R/W	Адрес ВUC2 Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным. Адрес 0 является запрещенным для БРУМ Тип unsigned char (0-255)	1
	66-78	R/W	Зарезервировано	-
	79	R/W	Байты 0-3 Журнал аварий БРУМ При чтении содержит битовую структуру журнала аварий БРУМ Структура журнала совпадает со структурой регистра R9 При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии БРУМ Тип unsigned long (4 байта)	4
Комплексные регистры команд				
	80	...	Зарезервировано	
	...			
	65529			
	65530	W	Выставить параметры по умолчанию (запись 1 приводит к активации заводских настроек) Тип unsigned char (0-255)	1
	65531	R	Версия ПО Тип string[48]	48
	65532	R	ID-номер контроллера Тип unsigned long	4

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

34

	65533	R	Признак валидности пользовательского ключа 0-валиден 1-невалиден Тип unsigned char	1
	65534	R/W	Пользовательский ключ 0хXXXXXXXXXX Тип unsigned long	4
	65535	R/W	Регистр перезагрузки БРУМ (запись в этот регистр вызывает перезагрузку БРУМ) Тип unsigned char (0-255)	1

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

35

Б.6. Расчет контрольной суммы

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

```

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

```

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

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

```

function C485Modbus(unCRC_temp,unData:integer):integer;
//вспомогательная функция
Var LSB:integer;
i:integer;
begin
unCRC_temp:=((unCRC_temp xor unData) or $FF00) and (unCRC_temp or $FF);
for i:=1 to 8 do begin
LSB:=unCRC_temp and $1;
unCRC_temp:=unCRC_temp shr 1;
if (LSB<>0) then unCRC_temp:=unCRC_temp xor $A001;
end;//for i
C485Modbus:=unCRC_temp;
end;
//=====

```

```

function CRC_Modbus(LenDat:integer;DATAsend: array[1..100] of integer):integer;
//расчет контрольной суммы
Var CRC:word;
i:integer;
begin
CRC:=$FFFF;
for i:=1 to LenDat do CRC:=C485Modbus(CRC,DATAsend[i]);
CRC_Modbus:=CRC;
end;

```

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

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

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

36

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- БУР - блок управления резервированием
- ВЧ - высокочастотный
- ЕТО - ежедневное техническое обслуживание
- ЖКИ - жидкокристаллический индикатор
- ЗИП - запасное имущество и принадлежности
- ОПУ - опорно-поворотное устройство
- ППБ - правила пожарной безопасности
- ПС - паспорт
- ПТБ - правила техники безопасности
- ПЧ - преобразователь частоты
- РЭ - руководство по эксплуатации
- СР - система резервирования 1:1 ВУС С-диапазона
- ТО - техническое обслуживание
- УМ - усилитель мощности
- УУ - устройство управления
- ВУС - (blockup converter) блок повышения частоты

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

37

ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1 Система резервирования 1:1 ВУС С-диапазона
ТИШЖ.434852.001 ПС Паспорт.

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

					ТИШЖ.434852.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	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					

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

ТИШЖ.434852.001 РЭ

Лист

39