

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН

ТИШЖ.468714.130 РЭ-ЛУ

Резервированный 1:1 линейный усилитель L-диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468714.130 РЭ

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

## Оглавление

Введение .....	3
1 Описание и работа РУ-L.....	5
1.1 Назначение .....	5
1.2 Технические характеристики .....	5
1.3 Устройство изделия.....	6
1.4 Описание работы РУ-L.....	8
1.4.1 Общее описание работы. ....	8
1.4.2 Описание режимов резервирования линейных усилителей .	9
1.4.3 Местные органы управления.....	9
1.5 Маркировка и пломбирование .....	9
1.6 Комплектность поставки.....	10
1.7 Упаковка.....	10
2 Использование по назначению .....	11
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	11
2.2 Меры безопасности .....	11
2.3 Порядок монтажа и демонтажа изделия .....	12
2.4 Подготовка изделия к использованию .....	13
2.5 Использование изделия .....	14
2.5.1 Порядок действия при работе .....	14
2.5.2 Клавиатура и индикация РУ-L .....	14
2.5.3 Описание светодиодной индикации.....	15
2.5.4 Описание экранного меню блока .....	16
2.6 Возможные аварии и неисправности .....	21
2.7 Действия в экстремальных условиях .....	22
3 Техническое обслуживание .....	23
3.1 Общие указания.....	23
3.2 Меры безопасности .....	24
3.3 Порядок технического обслуживания.....	24
4 Текущий ремонт .....	28
5 Хранение .....	29
6 Транспортирование .....	30
7 Утилизация.....	31
Приложение А. Протокол обмена данными между резервированным усилителем L-band и устройством управления .....	32
Перечень принятых сокращений .....	42
Ссылочные документы .....	43

Перв. примен. ТИШЖ. 468714.130

Справ.№

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

						ТИШЖ.468714.130 РЭ		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.	Орлов				Резервированный 1:1 линейный усилитель L-диапазона Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
Пров.	Большаков						2	44
Н.Контр.	Фадеев					ООО «Технологии Радиосвязи»		
Тех.дир.	Званцугов							

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния резервированного 1:1 линейного усилителя L-диапазона (далее по тексту – РУ-L) ТИШЖ.468714.130 производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия, г. Королев Московской области).

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.468714.130 ПС [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ, 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 и телесные повреждения 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.

К опасным воздействиям при работе изделия относится высокое напряжение 220 В переменного тока промышленной частотой 50 Гц.

Перечень принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ	Лист
											3

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.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ	Лист
											4

# 1 Описание и работа РУ-L

## 1.1 Назначение

РУ-L (изделие ТИШЖ.468714.130) производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для усиления сигналов в приемных трактах земных станций спутниковой связи и других комплексах в L-диапазоне (950-2150 МГц).

Блок ТИШЖ.468714.130 представляет собой линейный усилитель L-диапазона с резервированием 1:1 с постоянным коэффициентом усиления в компактной конструкции для монтажа в стойку 1U/19".

Блок оснащен двумя модулями линейных усилителей с резервированием 1:1 (горячее резервирование), каждый из которых обеспечивает постоянное усиление.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические параметры РУ-L приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры РУ-L

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Диапазон рабочих частот, МГц	950 – 2150
Коэффициент усиления, дБ, не менее	30
Максимальный входной уровень, дБм	0
Выходная мощность в точке компрессии 1 дБ, дБм, не менее	+15
Коэффициент шума, дБ, не более	6
Неравномерность АЧХ в любой полосе 40 МГц рабочего диапазона, дБ, не более	±1,0
Неравномерность АЧХ в рабочей полосе частот, дБ, не более	±2,0
КСВН входа/выхода, не более	2,5 / 2,5
Входной/Выходной соединитель	N(f) 50 Ом
Выходной контрольный соединитель	N(f) 50 Ом
Ослабление на контрольном выходе, дБ	-20±3,5
Режим контроля и управления	местный и дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления	100Мбит/с Ethernet [RJ45] и RS-485 [DB9(f)]
Электропитание от сети переменного тока 50 Гц, В	85 ... 265

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

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Резервирование питания от сети переменного тока	1:1
Потребляемая мощность, Вт, не более	100
Габариты без учета соединителей, (Ш x В x Г), мм	1U, 19" (484x410x44) ± 1
Масса нетто, кг, не более	8,0

1.2.2 РУ-L обеспечивает уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации:

- рабочая температура окружающей среды от плюс 5°С до плюс 50°С;
- рекомендуемая температура продолжительного хранения от плюс 1°С до плюс 45°С;
- относительная влажность воздуха при температуре 25°С не более 80%;
- атмосферное давление, мм рт. ст. от 710 до 770;

### 1.3 Устройство изделия

1.3.1 Внешний вид РУ-L приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид РУ-L ТИШЖ.468714.130

Наименование и тип разъемов с их распиновкой описаны в таблице 2.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Инв.№ подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ	Лист
												6

Таблица 2 – Соединители, расположенные на РУ-L и обозначения ответных соединителей.

Обозначение	Тип	Тип ответного соединителя	Распиновка/ примечания
	Винт с гайкой М6		Подключение изделия к контуру заземления
~220В, 50Гц ~220В, 50Гц	СН1-0457 (вилка типа С14)	Розетка типа С13	Питание от сети переменного тока 85...265 В частотой 50 Гц.
Ethernet	Разъем блочный RJ-45 NE8FDV-УК	Коннектор RJ45 (вилка)	Подключение кабеля дистанционного контроля и управления Распиновка по 1000Base-T
RS-485	Розетка DB-9 (f)	Вилка DB-9 (m)	Подключение кабеля дистанционного контроля и управления Распиновка: 1-А, 4-В
Вход	Розетка N-type	Вилка N-type	Подключение к LNB (приемному устройству) с функцией обеспечения его питанием
Выход	Розетка N-type	Вилка N-type	Соединитель для получения принимаемого сигнала через LNB
Контр. выход	Розетка N-type	Вилка N-type	Контрольный соединитель «Выхода» для мониторинга

1.3.2 В состав РУ-L входят следующие основные устройства:

- Контроллер управления резервированных ЛУ;
- Плата индикации с ЖКИ и клавиатурой;
- Линейный усилитель 30 дБ – 2 шт.;
- Направленный ответвитель 20 дБ 950-2150 МГц;
- Коаксиальная нагрузка SMA(m);
- Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона;
- СВЧ-коммутатор 1x2 0,8-2,2 ГГц;
- Источник питания (+5В) – 2 шт.;
- Преобразователь интерфейсов.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Функциональная схема РУ-L приведена на рисунке 2.

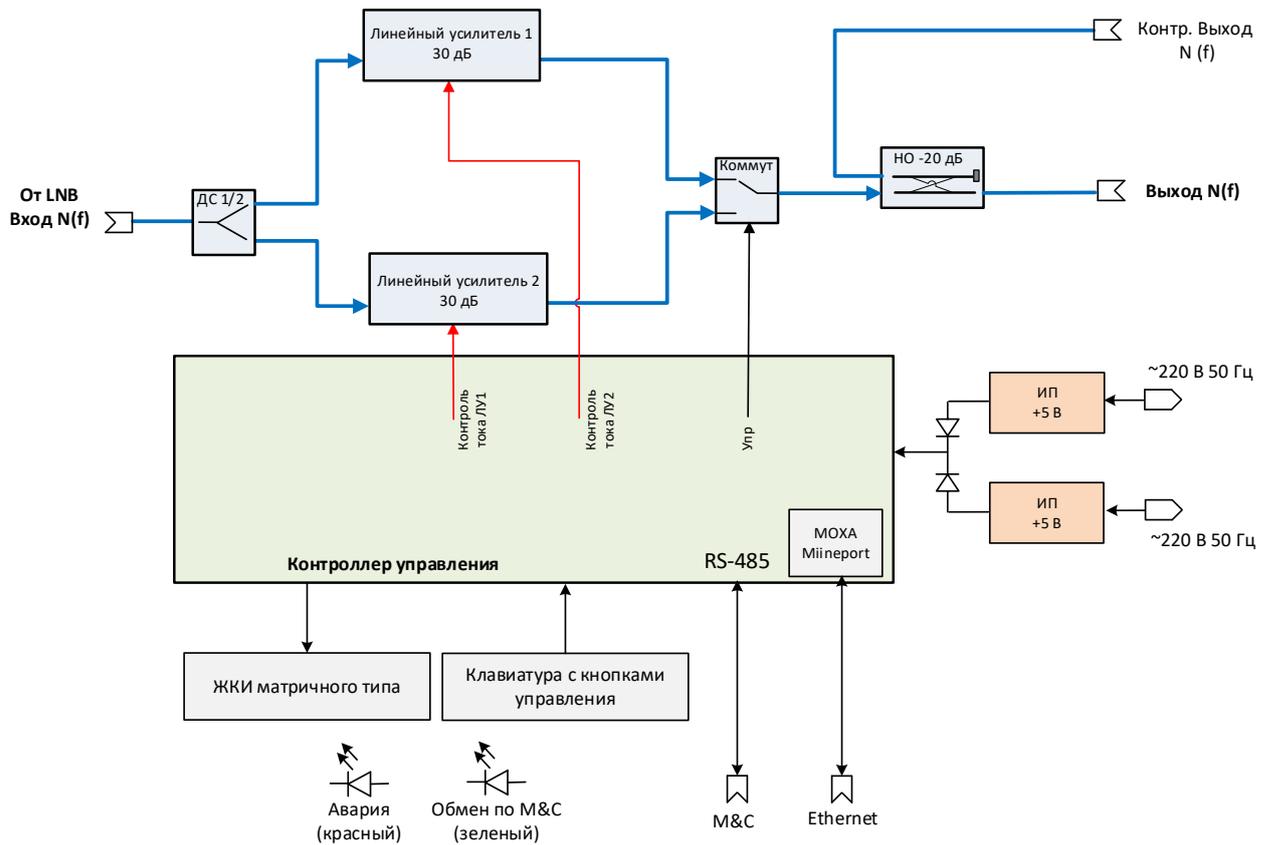


Рисунок 2 – Функциональная схема РУ-L

## 1.4 Описание работы РУ-L

### 1.4.1 Общее описание работы.

Состав оборудования РУ-L ТИШЖ.468714.130 по п. 1.3.2 и уровень его технических характеристик по п. 1.2 обеспечивает усиление сигнала на 30 дБ. Для формирования напряжений питания 5В используются вторичные блоки питания, резервированные по схеме 1:1.

Сигнал от LNB подается на входной разъем РУ-L.

Далее сигнал через делитель/сумматор 1/2 L-диапазона подается на два отдельных усилителя с полосой частот 950-2150 МГц. Коэффициент усиления линейных усилителей составляет 30 дБ.

Значение тока в мА на внутренних ЛУ отображаются на ЖКИ. Управление включением и выключением питания линейных усилителей осуществляется для каждого усилителя отдельно (из меню блока).

Далее выходной сигнал коммутируется и подается на направленный ответвитель -20 дБ и далее на выход.

Второй выход направленного ответвителя (-20 дБ) используется как контрольный для мониторинга.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ	Лист
											8

Удаленное взаимодействие с блоком может осуществляться по двум интерфейсам:

- RS485 (2-проводной)
- Ethernet

Протокол информационно-логического взаимодействия приведен в приложении А данного руководства.

#### 1.4.2 Описание режимов резервирования линейных усилителей

Имеются следующие режимы резервирования линейных усилителей:

- автоматический режим
- ручной режим

##### 1.4.2.1 Автоматический режим

Контроллер постоянно измеряет ток потребления каждого усилителя. Если ток основного усилителя выходит за установленные пределы, происходит автоматическое переключение на резервный усилитель. Состояние основной/резервный отображается на ЖКИ.

##### 1.4.2.2 Ручной режим

Состояние основной/резервный усилитель в этом случае выбирается через меню блока. При этом ток каждого усилителя контролируется, при их выходе формируются соответствующие сигналы аварий, но автоматических переключений не осуществляется. Состояние основной/резервный отображается на ЖКИ

##### 1.4.3 Местные органы управления

Для работы при «местном» режиме контроля и управления в изделии установлена плата индикации с ЖКИ и клавиатурой.

На передней панели функция представлена в виде клавиатуры, обеспечивающей выполнение управления блоком оператором вручную, а также монитором, отображающим текущее состояние всех модулей и блоков (исправен/не исправен), установленных в РУ-L, режим работы РУ-L и другие сведения, касающиеся работы изделия.

Также расположены индикаторные светодиоды, сигнализирующие о состоянии работы РУ-L. Подробное описание индикации описано в разделе «Использование РУ-L»

#### 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На составных частях изделия нанесена маркировка разъемов, обозначение и заводской номер прибора в соответствии с ГОСТ 2.314.68 и разработанной изготовителем КД. Маркировка устройств (блоков) и кабельных сборок сохраняет стойкость весь период службы изделия при соблюдении условий эксплуатации.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ	Лист
						9

1.5.2 Пломбирование блоков и устройств составных частей изделия производства ООО «Технологии Радиосвязи» выполнено бумажными пломбами изготовителя, установленными на крепежный болт крышки. При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование всех составных частей изделия средствами пользователя - бумажными пломбами (этикетками) или пломбировочными чашками с невысыхающей мастикой.

#### 1.6 Комплектность поставки

В комплект поставки РУ-L (ТИШЖ.468714.130) входят следующие части:

- 1) Резервированный 1:1 линейный усилитель L-диапазона (с кабелями питания);
- 2) ТИШЖ.468714.130 ПС. Резервированный 1:1 линейный усилитель L-диапазона. Паспорт;
- 3) ТИШЖ.468714.130 РЭ. Резервированный 1:1 линейный усилитель L-диапазона. Руководство по эксплуатации.

#### 1.7 Упаковка

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

1.7.2 Вес упакованного изделия не превышает 10 кг.

1.7.3 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 другой эксплуатационной документации на изделие.

Интв.№ подкл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Интв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ	Лист
						10

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация изделия РУ-L выполняется в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

Установка РУ-L должна обеспечивать доступ к передней панели прибора, а также к задней панели, на которой расположены соединители. Запрещается устанавливать изделие на тепло выделяющие приборы. При установке в 19" стойку рекомендуется оставлять расстояние между другими приборами не менее 44 мм.

Бесперебойная работа РУ-L обеспечивается только при наличии системы гарантированного непрерывного электропитания, либо от источника бесперебойного питания (ИБП).

В РУ-L используются предохранители на 5 А. Использовать предохранитель, рассчитанный на больший ток (более 5 А) – запрещено.

### 2.2 Меры безопасности

а) 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» и указания, изложенные в документации изготовителя оборудования, «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» ППБ 01-03 и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

б) Монтаж РУ-L должен производиться операторами, сдавшими зачет по электробезопасности и имеющими квалификационную группу не ниже III (напряжение до 1000 В).

в) Технический обслуживающий персонал при монтаже и в процессе эксплуатации изделия должен строго соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ, 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;

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

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

ТИШЖ.468714.130 РЭ

Лист

11

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

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

г) 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.

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

е) Обслуживающему персоналу запрещается:

- применять нештатные и неисправные приборы, не имеющие 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.

### 2.3 Порядок монтажа и демонтажа изделия

РУ-Л монтируется одним оператором в следующей последовательности:

1. Подготовить место будущего монтажа (аппаратная стойка) с учетом вышеизложенных требований по установке.

2. Открыть транспортировочную тару и извлечь блок, освободив от полиэтиленовой упаковки.

3. Выполнить монтаж оборудования в аппаратную стойку.

*Примечание: для монтажа потребуются четыре комплекта крепежных элементов, а также поддерживающие уголки для более надежной установки в стойку (в комплект поставки не входят).*

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ	Лист
						12

4. Подключить изделие к контуру заземления, проложить соединительные кабели в соответствии со схемой электрических соединений, принятой в эксплуатирующей организации.

5. Подключить кабели к оборудованию следуя обозначениям соединителей, в соответствии со схемой электрических соединений или иным рабочим документом, принятыми в эксплуатирующей организации.

6. Убедиться в отсутствии выходных напряжений от щитков электропитания объекта, и подключить питающие кабели.

**ВНИМАНИЕ: РАЗЪЕМЫ РУ-L ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАТЯНУТЫ ВРУЧНУЮ. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ РАЗЪЕМОВ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ИХ ЗАТЯЖКИ ПЛОСКОГУБЦЕВ, КЛЮЧЕЙ И ДРУГИХ ИНСТРУМЕНТОВ.**

Демонтаж РУ-L должен выполняться в обратной монтажу последовательности после полного выключения изделия РУ-L.

#### 2.4 Подготовка изделия к использованию

2.4.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

Электропитание изделия (при наличии оборудования требующего электропитание) осуществляется от сети переменного тока с напряжением питания 220 В, являющимся опасным для жизни, поэтому при подготовке изделия к работе обслуживающий технический персонал должен строго соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.2 настоящего РЭ и в ЭД на изделие.

#### 2.4.2 Порядок подготовки к работе изделия

2.4.2.1 После правильно смонтированного изделия, убедиться, что напряжение от источника(ов) питания подано.

2.4.2.2 Установить выключатель питания на задней панели в положение «I». Выждать около 30 минут, дав блоку прогреться.

2.4.2.3 Настроить параметры РУ-L на необходимую конфигурацию.

*Примечание: настройку РУ-L должен проводить персонал, имеющий соответствующую квалификацию и техническое образование. Лица, не прошедшие подготовку по безопасности (п. 2.2) не допускаются к работе с изделием.*

2.4.2.4 Описание меню блока и краткая инструкция описана в разделе 2.5

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ	Лист
						13

## 2.5 Использование изделия

### 2.5.1 Порядок действия при работе

Для поддержания работоспособного состояния РУ-L требуется проведение удаленного мониторинга работы изделия и планово-профилактическое обслуживание, выполняемое по годовому плану графику.

Удаленный мониторинг осуществляется через RS-485 средствами автоматизированной системы контроля, позволяющий дистанционно проверить работу систем, и проводится по мере необходимости в процессе эксплуатации.

Планово-профилактическое обслуживание выполняется с периодичностью, определяемой внутренними документами эксплуатирующей организации, но не реже чем один раз в полгода.

Протокол обмена для работы с устройством управления (УУ) описан в приложении А.

### 2.5.2 Клавиатура и индикация РУ-L.

Для управления изделием используется унифицированная девятикнопочная клавиатура, расположенная на передней панели блока, изображение которой представлено на рисунке 3.

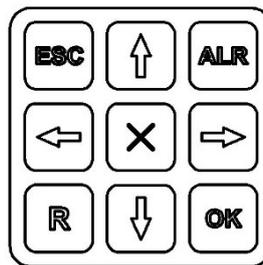


Рисунок 3 – Клавиатура лицевой панели изделия

Функциональное назначение кнопок клавиатуры изделия приведено в таблице 3.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ	Лист
												14

Таблица 3 – Функции кнопок клавиатуры

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

### 2.5.3 Описание светодиодной индикации

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

Красный светодиод «Авария» индицирует наличие аварий блока.

**Внимание! При индикации красного светодиода «АВАРИЯ» дальнейшая эксплуатация РУ-Л до выяснения и устранения причины аварии не рекомендуется.**

Зеленый светодиод «Обмен по «M&C» периодически мигает при наличии обмена изделия с УУ по интерфейсу M&C RS-485. Этот светодиод мигает только в том случае, если принятый блоком пакет корректен (имеет правильную структуру, корректный адрес, регистр и контрольную сумму).

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

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



### 2.5.4.1 Просмотр текущих состояний

При включении блока на экране отображается пункт меню «Просмотр текущих состояний» (Рисунок 5).

Статус:	ЛУ1-осн	ЛУ2-рез
Ток, мА:	145	РУЧН 078

Рисунок 5 – Состояние меню после включения.

В первой строчке **ЛУ1-осн ЛУ2-рез** : означает о том, что ЛУ1 является основным, а ЛУ2 – резервным.

Во второй строчке значения тока **145** или **АВР** или **OFF** : ток (мА) ЛУ1 (первое значение) и ЛУ2 (второе значение). **OFF** (мигает) означает, что подача напряжения на ЛУ1 или ЛУ2 прекращена, **АВР** (мигает) означает, что имеется авария по току на ЛУ1 или ЛУ2, **145** текущее значение тока (мА) на ЛУ1 или ЛУ2.

**РУЧН** или **АВТО** : между значениями тока ЛУ1 и ЛУ2, означает, что включен ручной или автоматический режим резервирования ЛУ.

### 2.5.4.2 Основное меню

Вход в основное меню осуществляется нажатием кнопки . Навигация и установка значений производятся кнопками «←», «→», «↓», «↑» с лицевой панели блока. Выбор пункта производится кнопкой , возврат в предыдущее меню .

Структура меню представлена в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Основное меню блока

Пункт меню	Содержание	Описание
Просмотр тек.состояния	Содержание представлено в п.2.5.4.1 настоящего руководства	Отображает текущее состояние блока.
Тип резервирования	Тип резервирования 1 (0-РУ,1-автомат)	Выбор автомата переключения 0 – ручное переключение; 1 – автоматическое переключение.

Инв.№ подкл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ	Лист
											17

Пункт меню	Содержание	Описание
Переключение осн-резерв	Переключение осн-резерв 0 (0-ЛУ1 осн, 1-ЛУ2 осн)	Выбор канала 0 – усилитель ЛУ1 основной; 1 – усилитель ЛУ2 основной;
Вкл/Выкл ЛУ1, ЛУ2	Содержание подменю представлено в Таблице 5.	Управление питанием усилителей.
Параметры	Содержание представлено в п.2.5.4.3 настоящего руководства	Системные параметры блока.
Сброс аварий	Сбросить аварии Да-ОК, Нет - ESC	При нажатии «ОК» - сбрасывает текущие аварии блока. «ESC» возврат в основное меню.

Таблица 5 – Управление питанием

Пункт меню	Содержание	Описание
Вкл/Выкл ЛУ1	Вкл/Выкл ЛУ1 0 (0-выкл, 1-вкл))	0 – выключает питание усилителя 1; 1 – включает питание усилителя 1;
Вкл/Выкл ЛУ2	Вкл/Выкл ЛУ2 0 (0-выкл, 1-вкл))	0 – выключает питание усилителя 2; 1 – включает питание усилителя 2;

### 2.5.4.3 Меню параметры

Меню блока «Параметры» служит для доступа к системным настройкам блока. При выборе пункта в основном меню, на экране выводится сообщение с требованием ввести пароль для доступа к подпунктам меню (Рисунок 6).

Пароль по умолчанию: 00000 (пять нулей)

Введите пароль:

00000

Рисунок 6 – Ввод пароля для доступа к меню «Параметры»

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

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

Меню «Параметры» разбито на два подменю: «Системные параметры», предоставляющего доступ к системным настройкам блока (содержание подменю представлено в Таблице 6), и «Идентификация ПО», предоставляющего доступ к управлению идентификацией программного обеспечения блока (содержание подменю представлено в Таблице 7).

Таблица 6 – Системные параметры

Пункт меню	Содержание	Описание
Мин.порог по току ЛУ1	Мин.порог по току ЛУ1 030	Устанавливает значение тока усилителя 1 в мА, в случае если ток ниже установленного значения, отображается авария «Ток ниже порога»
Мин.порог по току ЛУ2	Мин.порог по току ЛУ2 030	Устанавливает значение тока усилителя 2 в мА, в случае если ток ниже установленного значения, отображается авария «Ток ниже порога»
Макс.порог по току ЛУ1	Макс.порог по току ЛУ1 250	Устанавливает значение тока усилителя 1 в мА, при превышении которого отображается авария «Ток выше порога»
Макс.порог по току ЛУ2	Макс.порог по току ЛУ2 250	Устанавливает значение тока усилителя 2 в мА, при превышении которого отображается авария «Ток выше порога»
Скорость UART MC	Скорость UART MC 4 BaudRate=115.2 Кб/с	Устанавливает скорость обмена данными по интерфейсу RS485
Адрес в сети RS485	Адрес в сети RS485 006	Устанавливает адрес блока в сети RS485

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

Допустимые скорости обмена выбираются из скоростей стандартного ряда:

0 –9,6кб /сек

1 –19,2кб /сек

2 –38,4кб /сек

3 –57,6кб /сек

4 –115,2кб /сек (скорость передачи данных по умолчанию)

5 - 230кб /сек

6 –460,8кб /сек

7 - 500кб /сек

8 - 576кб /сек

9 –921,6кб /сек

Допустимые адреса: 0-254. Адрес 255 является общим и предназначен для поиска изделия на шине RS-485 и его начального конфигурирования (на запрос, поступивший по общему адресу, изделие выдаст ответ, независимо от его фиксированного адреса). По умолчанию стоит 006 адрес.

Таблица 7 – Идентификация ПО

Пункт меню	Содержание	Описание
ID-номер контроллера	ID-номер контроллера +0XXXXXXXXXX	Отображает идентификационный номер контроллера блока
Пользовательский ключ	Пользовательский ключ XXXXXXXXXXXX	Служит для отображения и ввода пользовательского ключа
Заводские настройки	Применить заводск.настр? Да-ОК, Нет-ESC	Служит для сброса настроек блока к заводским параметрам

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

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

## 2.6 Возможные аварии и неисправности

а) Неисправности изделия могут быть механические (повреждение корпуса и внутренних узлов, элементов) и электрические (выход из строя радиоэлементов, блоков питания, плат и т.п.).

б) Для обнаружения механических повреждений необходимо произвести визуальный осмотр составных частей изделия, кабелей и соединителей.

в) Доступ к меню «Текущие аварии» СЧ изделия осуществляется кнопкой  на лицевой панели блока, в меню отображаются записи о присутствующих на данный момент авариях блока. Переход между записями осуществляется кнопками «↓» и «↑». Список возможных аварий приведен в Таблице 9.

г) Вышедший из строя блок (устройство) из состава изделия ремонту на месте эксплуатации не подлежит. Неисправный блок после проведения предварительного определения дефекта согласно их ЭД, указанной в ссылочных документах в конце настоящего РЭ, должен направляться предприятию-изготовителю или поставщику в таре предприятия-изготовителя вместе с сопроводительными документами (в соответствии с договором на поставку изделия).

Таблица 8 – Список возможных аварий

Текст записи об аварии	Описание
Ток ЛУ1 ниже порога	Ток в канале усилителя 1 меньше установленного в меню «Параметры» значения
Ток ЛУ2 ниже порога	Ток в канале усилителя 2 меньше установленного в меню «Параметры» значения
Ток ЛУ1 выше порога	Ток в канале усилителя 1 выше заданного значения
Ток ЛУ2 выше порога	Ток в канале усилителя 2 выше заданного значения
Ошибка FLASH-памяти	Отказ FLASH памяти блока, невозможно считать значения настроек
НЕВАЛИДНЫЙ КЛЮЧ	Ошибка идентификации пользовательского ключа

Интв.№ поддл.	Подп. и дата
Взам. интв.№	Подп. и дата
Интв.№ дубл.	Подп. и дата

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

## 2.7 Действия в экстремальных условиях

а) 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.

б) Для тушения горящих элементов оборудования рекомендуется применять углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009-83, асбестовые покрывала или другие средства, применяемые на объекте эксплуатации изделия.

в) Категорически не рекомендуется 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.468714.130 РЭ

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Общие указания

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

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

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования изделия в целом и его составных частей;
- выявление элементов (узлов, блоков), находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов и узлов, блоков, работа которых при функционировании изделия непосредственно не проверяется.

3.1.3 ТО осуществляется операторами 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).

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

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

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

3.1.7 При проведении ТО необходимо использовать инструмент и материалы, указанные в разделах «Инструмент» и «Материалы» паспорта [1]. Стандартный инструмент поставляется в случаях, предусмотренных договором.

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

3.1.9 Результаты выполнения ТО, выявленные неисправности, а также все операции, произведенные по ремонту отдельных элементов аппаратуры и устранению неисправностей, заносятся в

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

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

соответствующие разделы паспорта на изделие [1], с указанием наработки изделия на момент проведения ТО.

### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 При проведении ТО изделия следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой и строго соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 2.2 настоящего руководства и в ЭД изделия, основными из которых являются:

а) перед разборкой устройства для проведения ТО убедиться в отключении его от сети электропитания;

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

в) запрещается:

- заменять съемные элементы в устройстве, находящемся под напряжением;

- пользоваться неисправным инструментом и средствами измерений;

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

### 3.3 Порядок технического обслуживания

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

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

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);

- ежемесячное техническое обслуживание – ТО-1;

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

- годовое техническое обслуживание – ТО-2.

3.3.3 Состав работ на проведение каждого вида ТО учитывает работы, предусмотренные для отдельных составных частей изделия, которые приведены в их эксплуатационной документации.

3.3.4 Все операции ТО начинаются с визуального осмотра оборудования с целью выявления коррозии металлических частей, трещин, разрывов оболочек кабелей, загрязнившихся контактов

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ	Лист
						24

разъемов, расслабленных соединений. Внимательность к этим возможным дефектам может значительно сократить простой изделия.

3.3.5 Ежедневное ТО необходимо проводить при сдаче смены дежурными операторами. Полугодовое и годовое техническое обслуживание рекомендуется проводить при смене сезона (зима-лето и лето-зима). Полугодовое ТО рекомендуется совмещать с ежемесячным ТО, а годовое ТО – с полугодовым.

3.3.6 ЕТО, проводимое на работающем изделии, предусматривает:

- внешний осмотр устройства, и кабельных соединений;
- контроль с помощью термометра любого типа наружной температуры и температуры в помещении (кузове транспортного средства) с работающей аппаратурой;
- устранение пыли снаружи аппаратуры сухой ветошью (байкой).

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

- отсутствие повреждений или трещин на деталях крепления и самом блоке, нарушение покрытий;
- 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 (при наличии).

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

3.3.7 ТО-1 проводят один раз в месяц независимо от интенсивности использования изделия в следующем объеме и последовательности:

- выполнение работ в объеме ЕТО;
- проверку работоспособности изделия во всех режимах работы.

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.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ	Лист
						25



Таблица 9 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

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

Приведенные в таблице 9 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ	Лист 27
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

#### 4 Текущий ремонт

4.1 РУ-L является контроле- и ремонтпригодным изделием. Проверка технического состояния аппаратуры, обнаружение отказов и повреждений основаны на контроле качества работы изделия посредством внешнего осмотра механических узлов РУ-L и диагностических возможностей систем встроенного контроля оборудования согласно ЭД.

4.2 При обнаружении неисправностей изделия, неисправный блок следует заменить аналогичным блоком из состава ЗИП (при наличии). Неисправный блок (изделие) подлежит ремонту либо исключается из эксплуатации и утилизируется.

4.3 Ремонт неисправного блока, связанный с вскрытием корпуса, должен производиться предприятием-изготовителем или специализированным центром сервисного обслуживания, имеющим доверенность от предприятия - изготовителя на право проведения ремонтных работ.

4.4 Предприятие-изготовитель оборудования ремонт отказавших блоков проводит бесплатно в течение гарантийного срока и по договору в послегарантийный период эксплуатации.

Стандартный гарантийный срок – 12 месяцев с даты подписания акта приема-передачи изделия. Гарантийный срок может быть изменен условиями договора и указывается в паспорте или формуляре на изделие.

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

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

Интв.№ подкл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Подп. и дата
Интв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ	Лист
						28

## 5 Хранение

5.1 Изделие РУ-L обеспечивает сохранность своих технических и эксплуатационных характеристик при хранении в штатной заводской упаковке (транспортировочном кейсе) на условиях и сроках, установленных его эксплуатационной документацией.

5.2 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.

5.3 При длительном хранении изделия соединители блоков составных частей РУ-L и кабелей должны быть закрыты технологическими крышками, предохраняющими поверхности от механических повреждений и попадания загрязнений во внутренние полости. Дополнительных мер по консервации изделия не требуется.

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ			Лист	
								29	

## 6 Транспортирование

6.1 Допускается транспортирование оборудования изделия в его штатной упаковке средствами железнодорожного, авиационного и автомобильного транспорта согласно правилам, установленным на данном виде транспорта.

6.2 Железнодорожным, воздушным и водным транспортом изделие транспортируется в штатной упаковке без ограничения расстояния и со скоростями, допустимыми для данного вида транспорта.

6.3 Автомобильным транспортом изделие транспортируется в штатной упаковке по всем видам дорог на расстояние, не менее 5000 км\*, в том числе:

- по шоссе, не менее 2500 км\*;
- по грунтовой дороге, не менее 2000 км\* со скоростью до 60 км/ч;
- по бездорожью, не менее 500 км\* со скоростью до 10 км/ч.

\*с последующей проверкой целостности изделия.

6.4 Размещение и крепление оборудования изделия должно осуществляться с учетом маркировки на транспортировочной таре и обеспечивать их устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

6.5 При транспортировании должна быть обеспечена защита аппаратуры от непосредственного воздействия атмосферных осадков и прямого солнечного излучения, а также защита от ударов и механических повреждений.

6.6 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических и эксплуатационных характеристик изделия при соблюдении правил транспортировки хранения, предусмотренных требованиями действующих стандартов с учетом групп исполнения образцов и требованиями настоящего РЭ.

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

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

ТИШЖ.468714.130 РЭ

Лист
30

## 7 Утилизация

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

7.2 Утилизация может осуществляться предприятием-изготовителем по отдельному договору

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ	Лист
											31



Поле **CRC** – контрольная сумма по полям START, ADR\_1, ADR\_2, DATA пакета. Алгоритм вычисления контрольной суммы приведен в п.А.6.

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

Примечание 1: если в полях ADR\_1, ADR\_2, DATA, CRC встречается байт 0xFE или 0xFC, то после него добавляется байт со значением равным 0x00. Соответственно, при приеме пакета этот байт из пакета изымается (байт-стаффинг).

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

### А.3. Типы и структура запросов (поле DATA)

#### А.3.1. Команда на чтение регистра

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

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра

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

#### А.3.2. Ответ на команду чтения регистра

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

Где: 0x04 – код команды ответ на чтение регистра

0xНННН – номер регистра

Data\_from\_Registr - данные, считанные из регистра. Размер данных определяется номером регистра и может составлять до 255 байт.

#### А.3.3. Команда на запись регистра

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

Где: 0x05 – код команды на запись регистра

Интв.№ подкл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Интв.№ дубл.
Подп. и дата	

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

0хНННН – номер регистра

Data\_In\_Registr – данные на запись в регистр (до 255 байт)

#### А.3.4. Ответ на команду записи

Команда «Ответ на запись регистра»	Номер регистра	Данные из регистра
0х06	0хНННН	Data_from_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0х06 – код команды ответ на запись регистра

0хНННН – номер регистра

Data\_from\_Registr - данные, считанные из регистра после его записи (до 255 байт).

Примечание: Порядок следования байтов – младший байт передается первым.

#### А.4. Сообщения об ошибках обмена

При ошибках обмена РУ-L высылает пакет со следующей структурой поля DATA

Команда «Признак ошибки»	Код ошибки
0х0А	0хНННН
1 байт	2 байта

Где: 0х0А – признак ошибки

0хНННН – код ошибки

#### Перечень кодов ошибок

Код ошибки	Что означает
0х02	Чтение регистра невозможно, либо регистр не найден
0х03	Запись в регистр невозможна, либо регистр не найден
0х04	Неудачная попытка чтения регистра
0х05	Неудачная попытка записи регистра
0х06	Неверное кол-во байтов в запросе в поле DATA при записи регистра

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

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

## А.5. Регистры РУ-L

	Номер, дес.	При- знак	Описание регистра	Длина, байт
<b>СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ</b>				
	<b>0</b>	<b>R</b>	<p><b><u>Регистр состояния РУ-L</u></b></p> <p><b>Байт 0 – общий статус РУ-L</b> (тип unsigned char)</p> <p>Бит 0 – Флаг суммарной аварии 0 – нет аварии 1 – авария</p> <p>Бит 1 – зарезервировано Бит 2 – зарезервировано Бит 3 – зарезервировано Бит 4 – зарезервировано Бит 5 – зарезервировано</p> <p>Бит 6 – Авария Flash-памяти Бит 7 – Невалидный пользовательский ключ</p> <p><b>Байт 1 – аварии по току потребления</b> (тип unsigned char)</p> <p>Бит 0 – зарезервировано Бит 1 – зарезервировано Бит 2 – Авария «Ток потребления ЛУ1 ниже нормы» 0 – нет 1 – установлена Бит 3 – Авария «Ток потребления ЛУ1 выше нормы» 0 – нет 1 – установлена Бит 4 – Авария «Ток потребления ЛУ2 ниже нормы» 0 – нет 1 – установлена Бит 5 – Авария «Ток потребления ЛУ2 выше нормы» 0 – нет 1 – установлена Бит 6 – зарезервировано Бит 7 – зарезервировано</p> <p><b>Байт 2 – Состояния каналов</b> (тип unsigned char)</p> <p>Бит 0-2 – зарезервировано Бит 3– Состояние ЛУ1 0 – отключено 1 – включено</p>	<b>18</b>

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

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

Номер, дес.	Признак	Описание регистра	Длина, байт
		<p>Бит 4 – Состояние ЛУ2 0 – отключено 1 – включено</p> <p>Бит 5 – Состояние резервирования 0 – основной ЛУ1, резервный ЛУ2 1 – основной ЛУ2, резервный ЛУ1</p> <p>Бит 6 – зарезервировано Бит 7 – зарезервировано</p> <p><b>Байт 3</b> Режим резервирования 0-ручной 1-автоматический по току ЛУ1/ЛУ2 (тип unsigned char)</p> <p><b>Байт 4 - зарезервировано</b></p> <p><b>Байт 5 - зарезервировано</b></p> <p><b>Байты 6-9</b> Ток потребления ЛУ1, мА Тип float32</p> <p><b>Байты 10-13</b> Ток потребления ЛУ2, мА Тип float32</p> <p><b>Байты 14-17 - зарезервировано</b></p>	
<b>1</b>	<b>R</b>	<b><u>Регистр индикатора РУ-L</u></b>  Содержит 48 байтов индикатора РУ-L	<b>48</b>
<b>2</b>	<b>R</b>	<b><u>Регистр состояния РУ-L+Регистр индикатора РУ-L</u></b>  Содержит байты регистра состояния R0 и 48 байтов индикатора РУ-L	<b>48+R0</b>
<b>3</b>	<b>R/W</b>	<b><u>Регистр кнопок РУ-L</u></b> (тип unsigned char)  0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP 3 – кнопка ButtonRight 4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK	<b>1</b>

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.130 РЭ

Лист

36

Номер, дес.	Признак	Описание регистра	Длина, байт
		6 – кнопка ButtonRedit 7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR 11-255 - зарезервировано	

**ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ РУ-L**

<b>4</b>	<b>R/W</b>	<b>Байт 0 Режим резервирования</b>  0-ручной (РУ) 1-автоматический по току ЛУ1/ЛУ2 (АТ)  (тип unsigned char)	<b>1</b>
<b>5</b>	<b>R/W</b>	<b>Зарезервировано</b>	<b>-</b>
<b>6</b>	<b>R/W</b>	<b>Байт 0 Переключение усилителей для ручного режима резервирования</b>  0- ЛУ1-основной, ЛУ2-резервный 1- ЛУ1- резервный, ЛУ2- основной  Внимание: регистр доступен только для ручного режима  (тип unsigned char)	<b>1</b>
<b>7</b>	<b>R/W</b>	<b>Зарезервировано</b>	<b>-</b>
<b>8</b>	<b>R/W</b>	<b>Зарезервировано</b>	<b>-</b>
<b>9</b>	<b>R/W</b>	<b>Байты 0-3 Текущие аварии РУ-L</b> При чтении содержит битовую структуру текущих аварий РУ-L  Бит 0- Ток ЛУ1 ниже порога Бит 1- Ток ЛУ2 ниже порога Бит 2- зарезервировано Бит 3- Ток ЛУ1 выше порога Бит 4- Ток ЛУ2 выше порога Бит 5- зарезервировано Бит 6- зарезервировано Бит 7-Ошибка FLASH-памяти Бит 8-Невалидный пользовательский ключ  При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии РУ-L	<b>8</b>

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

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

ТИШЖ.468714.130 РЭ

Лист

37



Номер, дес.	Признак	Описание регистра	Длина, байт
		Тип unsigned char (0-255)	
<b>44-62</b>	<b>R/W</b>	<b>Зарезервировано</b>	-
<b>63</b>	<b>R/W</b>	<b>Адрес РУ-L</b> Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным. Адрес 0 является запрещенным для <b>РУ-L</b>  Тип unsigned char (0-255)	<b>1</b>
<b>64-78</b>	<b>R/W</b>	<b>Зарезервировано</b>	-
<b>79</b>	<b>R/W</b>	<b>Байты 0-3 Журнал аварий РУ-L</b> При чтении содержит битовую структуру регистра R9 аварий РУ-L  При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварий РУ-L  Тип unsigned long (4 байта)	<b>4</b>
<b>80</b> ... <b>65529</b>	<b>...</b>	<b>Зарезервировано</b>	-

### СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

<b>65530</b>	<b>W</b>	<b>Выставить параметры по умолчанию</b> (запись 1 приводит к активации заводских настроек)  Тип unsigned char (0-255)	<b>1</b>
<b>65531</b>	<b>R</b>	<b>Версия ПО</b>  Тип string[48]	<b>48</b>
<b>65532</b>	<b>R</b>	<b>ID-номер контроллера</b>  Тип unsigned long	<b>4</b>
<b>65533</b>	<b>R</b>	<b>Признак валидности пользовательского ключа</b> 0-валиден 1-невалиден  Тип unsigned char	<b>1</b>
<b>65534</b>	<b>R/W</b>	<b>Пользовательский ключ</b> 0XXXXXXXXX	<b>4</b>

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

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

ТИШЖ.468714.130 РЭ

Лист

39

	Номер, дес.	Признак	Описание регистра	Длина, байт
			Тип unsigned long	
	<b>65535</b>	<b>R/W</b>	<b>Регистр перезагрузки РУ-L</b> (запись в этот регистр вызывает перезагрузку РУ-L)  Тип unsigned char (0-255)	<b>1</b>

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

### А.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;
//=====

```

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

```

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;

```

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ
					Лист
					41

### Перечень принятых сокращений

АЧХ	-	Амплитудно-частотная характеристика
ЕТО	-	Ежедневное техническое обслуживание
ЖКИ	-	Жидко-кристаллический индикатор
ЗИП	-	Запасные части, инструменты и принадлежности
ИБП	-	Источник бесперебойного питания
КД	-	Конструкторская документация
КСВН	-	Коэффициент стоячей волны по напряжению
ЛУ	-	Линейный усилитель
ООО	-	Общество с ограниченной ответственностью
ПО	-	Программное обеспечение
ПОТ	-	Правила по охране труда
ПС	-	Паспорт
ПТБ	-	Правила техники безопасности
РУ-L	-	Резервированный 1:1 линейный усилитель L-диапазона
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СВЧ	-	Сверхвысокочастотный
СЧ	-	Составные части
ТО	-	Техническое обслуживание
УУ	-	Устройство управления
ЭД	-	Эксплуатационная документация
LNB	-	Low-noise block downconverter

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

Ссылочные документы

1) ТИШЖ.468714.130 ПС Резервированный 1:1 линейный усилитель L-диапазона с аттенюаторами. Паспорт.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468714.130 РЭ	Лист
						43
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

