

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН

ТИШЖ.468714.119 РЭ-ЛУ

Резервированный 1:1 линейный усилитель L-диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468714.119 РЭ

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



## 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.468714.119 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.468714.119 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 | Инв.№ | Подп. и дата | Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ТИШЖ.468714.119 РЭ | Лист |
|             |              |             |             |              |       |              |     |      |          |         |      |                    | 3    |

# 1 Описание и работа

## 1.1 Описание РУ-L

### 1.1.1 Назначение

РУ-L (изделие ТИШЖ.468714.119) 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.468714.119 представляет собой линейный усилитель L-диапазона с резервированием 1:1 с регулируемым коэффициентом усиления, внешним опорным сигналом 10 МГц и питанием LNB 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 переменное усиление.

### 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические параметры РУ-L приведены в таблице 1.1.2

Таблица 1.1.2 – Основные технические параметры РУ-L

| Наименование параметра, характеристики  | Значение параметра, характеристики          |
|---|---|
| Диапазон рабочих частот, МГц  | 950 – 2150                                  |
| Диапазон коэффициента усиления, дБ  | 10 ... 40 (±1)                              |
| Шаг регулировки коэффициента усиления, дБ   | 1   |
| Точность установки коэффициента усиления, дБ  | ±1  |
| Максимальный входной уровень, дБм   | +3  |
| Выходная мощность в точке компрессии 1 дБ, дБм, не менее                                  | +12   |
| Коэффициент шума, дБ, не более  | 6   |
| Неравномерность АЧХ в полосе 40 мГц, дБ, не более   | ±1  |
| Возвратные потери по входу, дБ, не менее  | 15  |
| Возвратные потери по выходу, дБ, не менее   | 14  |
| Входной/Выходной соединитель  | N(f) 50 Ом                                  |
| Входной/Выходной контрольный соединитель  | SMA(f) 50 Ом                                |
| Ослабление на контрольном входе/выходе, дБ  | -20/-20                                     |
| Переключаемое электропитание LNB по входу, В  | 13/15/18                                    |
| Выдача тонового сигнала с частотой 22 кГц на вход LNB при максимальном токе, мА, не более | 400   |
| 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                                  |
| Резервирование источников питания 13В, 15В, 18В от сети переменного тока                  | 1:1   |

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

| Наименование параметра, характеристики           | Значение параметра, характеристики |
|--|------------------------------------|
| Потребляемая мощность, Вт, не более              | 10                                 |
| Габариты без учета соединителей, (Ш x В x Г), мм | 1U, 19" (484x410x44) ± 1           |
| Масса нетто, кг, не более                        | 8                                  |

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

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

### 1.1.3 Устройство изделия

1.1.3.1 Внешний вид РУ-L приведен на рисунке 1.1.3.1



Рисунок 1.1.3.1 – Внешний вид РУ-L ТИШЖ.468714.119

Наименование и тип разъемов с их распиновкой описаны в таблице 1.1.3.1

Таблица 1.1.3.1 – 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   | PSCM4 «Valleman» | Розетка AS-412 (K2417)    | Питание от сети переменного тока 85...265 В частотой 50 Гц. |

|               |              |
|---------------|--------------|
| Интв.№ подкл. | Подп. и дата |
| Взам. инв.№   | Инв.№ дубл.  |
| Подп. и дата  | Подп. и дата |

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

ТИШЖ.468714.119 РЭ

Лист  
5

|           |                             |                           |  |
|-----------|-----------------------------|---------------------------|--|
| Ethernet  | Коннектор RJ45<br>(розетка) | Коннектор RJ45<br>(вилка) | Подключение<br>кабеля<br>дистанционного<br>контроля и<br>управления<br>Распиновка по<br>1000Base-T |
| M&C       | Розетка DB-9 (f)            | Вилка DB-9 (m)            | Подключение<br>кабеля<br>дистанционного<br>контроля и<br>управления<br>Распиновка:<br>1-A, 4-B     |
| Вход      | Розетка N-type              | Вилка N-type              | Подключение к<br>LNB (приемному<br>устройству) с<br>функцией<br>обеспечения его<br>питанием        |
| Выход     | Розетка N-type              | Вилка N-type              | Соединитель для<br>получения<br>принимаемого<br>сигнала через LNB                                  |
| Контр.вх  | Розетка SMA-type            | Вилка SMA-type            | (на лицевой<br>панели)<br>Контрольный<br>соединитель<br>«Входа» для<br>мониторинга                 |
| Контр.вых | Розетка SMA-type            | Вилка SMA-type            | (на лицевой<br>панели)<br>Контрольный<br>соединитель<br>«Выхода» для<br>мониторинга                |

1.1.3.2 В состав РУ-L входят следующие основные устройства:

- Контроллер управления тактов и резервированных РУ-L;
- Плата индикации с ЖКИ и клавиатурой;
- Линейный усилитель с аттенюатором – 2 шт;
- Блок входного тракта с НО;
- Блок выходного тракта с НО;
- Источник питания (+18В) – 2 шт;
- Источник питания (+15В) – 2 шт;
- Источник питания (+12В) – 2 шт;
- Преобразователь интерфейсов

Функциональная схема РУ-L приведена на рисунке 1.1.3.2

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

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

ТИШЖ.468714.119 РЭ

Лист

6

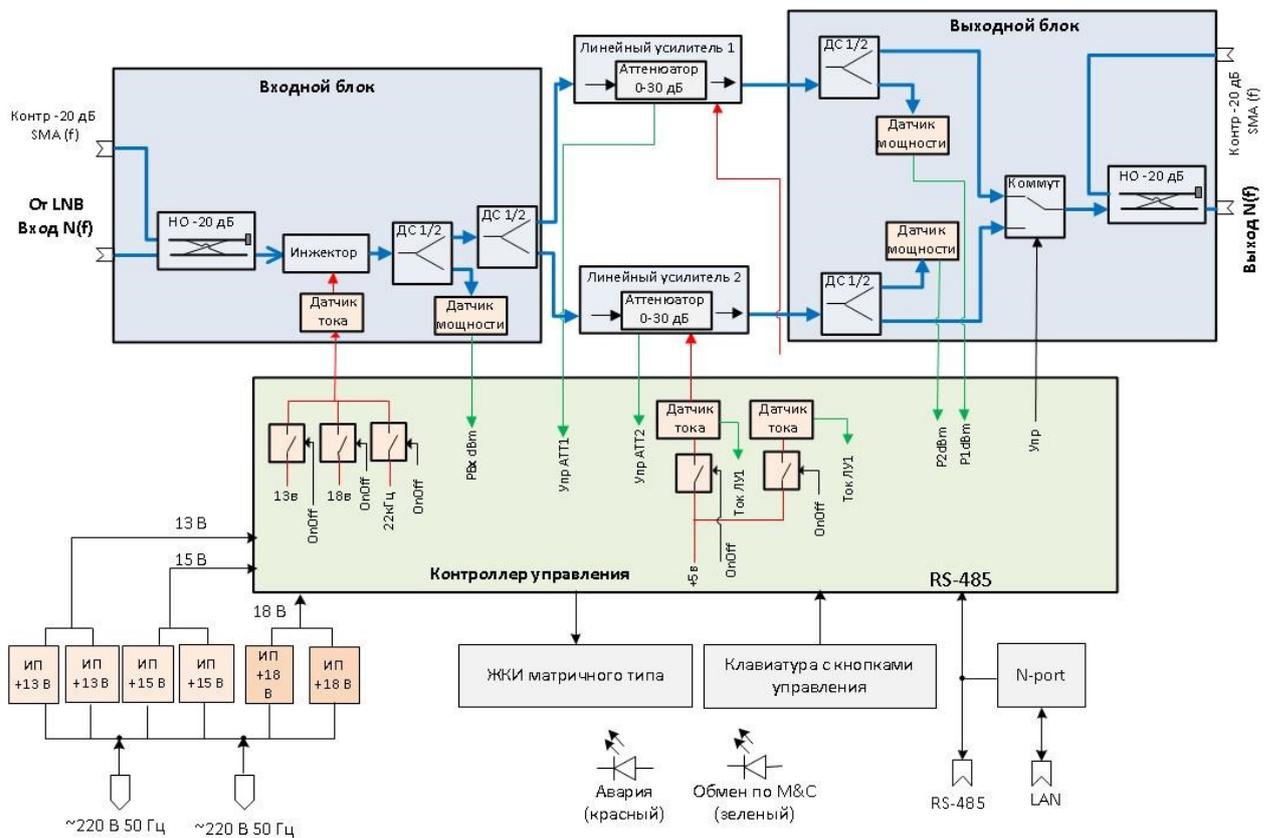


Рисунок 1.1.3.2 – Функциональная схема РУ-L.

## 1.2 Описание работы РУ-L

### 1.2.1 Общее описание работы.

Состав оборудования РУ-L ТИШЖ.468714.119 по п. 1.1.3.2 и уровень его технических характеристик по п. 1.1.2 обеспечивают подачу по коаксиальному кабелю напряжения питания LNB величиной 13В, 15В, 18В, а также формирование и подачу напряжения непрерывного тонового сигнала с частотой 22 кГц амплитудой 0.2В. Напряжения питания и выдача сигнала 22 кГц устанавливается через меню блока и значения отображаются на ЖКИ-индикаторе. Для формирования напряжений питания 13В, 15В, 18В используются вторичные блоки питания, резервированные по схеме 1:1.

Входной сигнал от LNB также подается через направленный ответвитель на контрольный вход с уровнем -20 дБ для мониторинга.

Осуществляется контроль потребляемого тока LNB, при выходе значения тока за установленные пределы формируется сигнал аварии.

Осуществляется контроль уровня сигнала от LNB посредством датчика мощности, при выходе значения сигнала за установленные пределы формируется сигнал аварии.

Значение тока в мА и уровень сигнала в дБм отображаются на ЖКИ-индикаторе.

Далее сигнал через делитель подается на два отдельных усилителя с полосой частот 950-2150 МГц. Коэффициент усиления регулируется аттенюатором в диапазоне 0-30 дБ с шагом 1 дБ. Значение аттенюатора устанавливается для каждого усилителя отдельно (из меню блока).

|              |              |     |      |          |         |      |      |
|--------------|--------------|-----|------|----------|---------|------|------|
| Инв.№ подл.  | Подп. и дата | Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | Лист |
|              | Взаим. инв.№ |     |      |          |         |      |      |
| Подп. и дата | Подп. и дата |     |      |          |         |      | 7    |

На выходе каждого усилителя установлен датчик мощности, который измеряет мощность выходного сигнала. Выходная мощность каждого усилителя отображается на экране ЖКИ и используется для переключения коммутатора усилителей в режиме резервирования.

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

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

Удаленное взаимодействие с блоком может осуществляться по 2 интерфейсам:

- RS485 (2-проводной)
- Ethernet

Протокол информационно-логического взаимодействия приведен в ТИШЖ.468714.119 Д01 [2].

1.2.2 Описание режимов резервирования линейных усилителей  
Имеются следующие режимы резервирования линейных усилителей:

- автоматический по току (АТ)
- автоматический по сигналу (АС)
- ручной режим

1.2.2.1 Автоматический режим резервирования по току (АТ)

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.

1.2.2.2 Автоматический режим резервирования по сигналу (АС)

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

1.2.2.3 Ручной режим

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

1.2.3 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

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

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»

### 1.3 Маркировка и пломбирование

1.3.1 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.

1.3.2 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.

### 1.4 Комплектность поставки

В комплект поставки РУ-L (ТИШЖ.468714.119) входят следующие части:

- 1) Резервированный 1:1 линейный усилитель L-диапазона (с кабелями питания);
- 2) ТИШЖ.468714.119 ПС. Резервированный 1:1 линейный усилитель L-диапазона. Паспорт;
- 3) ТИШЖ.468714.119 РЭ. Резервированный 1:1 линейный усилитель L-диапазона. Руководство по эксплуатации;
- 4) ТИШЖ.468714.119 Д01. Резервированный 1:1 линейный усилитель L-диапазона. Протокол информационно-логического взаимодействия;

### 1.5 Упаковка

1.5.1 Изделие упаковывается в транспортировочный кейс, приспособленный для ручной перевозки (не предназначено для грунтовых дорог, склонов и т.п.), а также переноски в составе от 2-х человек и перевозки транспортом в соответствии с рекомендациями по транспортированию, приведенным в настоящем РЭ.

1.5.2 Вес упакованного изделия не превышает 10 кг.

1.5.3 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.

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

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ТИШЖ.468714.119 РЭ | Лист |
|     |      |          |         |      |                    | 9    |

## 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 тепловыделяющие 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;

- 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.

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

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

ТИШЖ.468714.119 РЭ

|      |
|------|
| Лист |
| 10   |

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-L 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 потребуется четыре комплекта крепежных элементов, а также поддерживающие уголки для более надежной установки в стойку (в комплект поставки не входят).*

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.

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

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ТИШЖ.468714.119 РЭ | Лист |
|     |      |          |         |      |                    | 11   |



| № кнопки | Пиктограмма кнопки  | Назначение   |
|----------|---|--|
| 5        |  | - выход из пункта меню на уровень выше                         |
| 6        |  | - отображение списка текущих аварий                            |
| 7        |  | - не применяется   |
| 8        |  | - вход в пункт меню;<br>- ввод измененного значения параметра; |
| 9        |  | - не применяется   |

Индикация состояния отображаются при помощи светодиодов на передней панели:

«M&C» - наличие обмена по интерфейсу дистанционного контроля и управления.

«Авария» - аварии и ошибки в изделии (см. таблицу)

### 2.5.3 Описание экранного меню блока

#### 2.5.3.1 Просмотр текущих состояний

При включении блока на экране отображается пункт меню «Просмотр текущих состояний» (Рисунок 1).

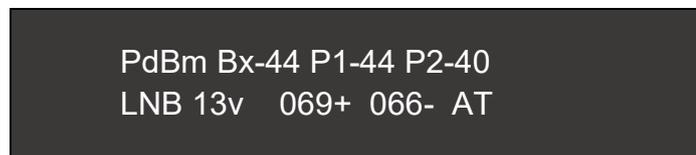


Рисунок 1. Состояние меню после включения.

Пункт меню «Просмотр текущих состояний» состоит из 3-х подпунктов, отображающих текущее состояние различных подсистем блока. Переключение между ними осуществляется кнопками «←» и «→» с лицевой панели блока.

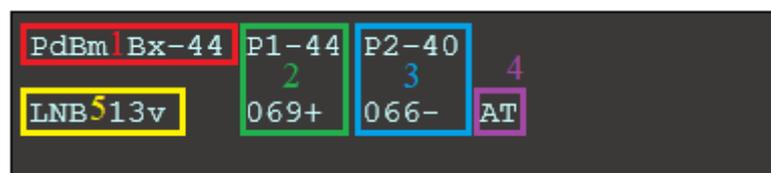


Рисунок 2. Просмотр текущих состояний

В подпункте, отображаемом сразу после включения (Рисунок 2), выводятся:

- Рамка 1 (Рисунок 2):  
Мощность на входе (1 на Рисунке 2);
- Рамка 2 (Рисунок 2):

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

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

Первая строка – мощность в канале 1.  
 Вторая строка – ток в мА в канале 1.  
 Индикатор «+» - основной канал, «-» - резервный канал.

- Рамка 3 (Рисунок 2):  
 Первая строка – мощность в канале 2.  
 Вторая строка – ток в мА в канале 2.  
 Индикатор «+» - основной канал, «-» - резервный канал.

- Рамка 4 (Рисунок 2):  
 Тип автомата переключения:  
 «АТ» - включен автомат по току,  
 «АС» - включен автомат по сигналу

- Рамка 5 (Рисунок 2):  
 Напряжение питания LNB

По нажатию кнопки «←» отображается текущее состояние LNB (Рисунок 3).

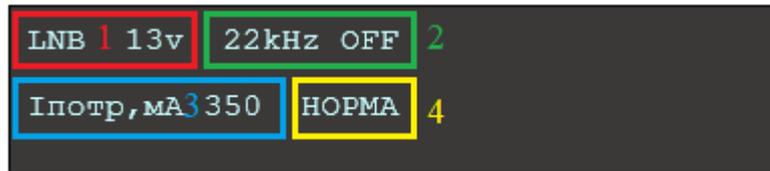


Рисунок 3. Просмотр текущего состояния LNB

В котором выводятся:

- напряжение LNB (1 на Рисунке 3);
- состояние тонового переключателя (2 на Рисунке 3);
- потребляемый ток LNB (3 на Рисунке 3);
- индикатор НОРМА\АВАРИЯ по LNB по току (4 на Рисунке 3);

По нажатию кнопки «→» отображается текущее состояние усилителей (Рисунок 4).

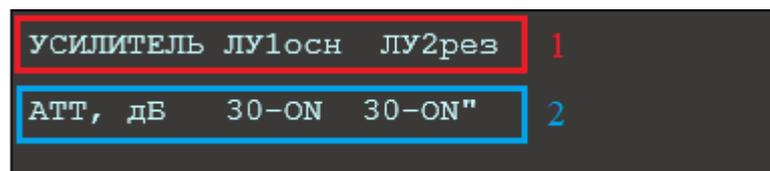


Рисунок 4. Просмотр текущего состояния усилителей

В котором выводятся:

- индикатор основной/резервный усилитель (1 на Рисунке 4);
- состояние аттенуаторов в дБ (2 на Рисунке 2);

### Основное меню

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

### 2.5.3.2 Основное меню

|             |              |             |             |              |     |      |          |         |      |                    |      |
|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата | Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ТИШЖ.468714.119 РЭ | Лист |
|             |              |             |             |              |     |      |          |         |      |                    | 14   |

Структура меню представлена в таблицах 1-3.

Таблица 1. Основное меню блока

| Пункт меню             | Содержание   | Описание   |
|------------------------|--|--|
| Просмотр тек.состояния | Содержание представлено в п.1 настоящего руководства | Отображает текущее состояние блока.  |
| Тип резервирования     | Тип резервирования<br>0 (0-РУ,1-ток 2-сигнал)        | Выбор автомата переключения<br>1 – ручное переключение;<br>2 – автомат по току;<br>3 – автомат по сигналу; |
| Тип резервирования     | Управление коммутатором<br>0 (0-ЛУ1,1-ЛУ2)           | Выбор канала<br>1 – усилитель 1;<br>2 – усилитель 2;   |
| Вкл/Выкл ЛУ1,ЛУ2,LNB   | Содержание подменю представлено в Таблице 2.         | Управление питанием усилителей и LNB и состоянием тонового переключателя.                                  |
| Аттенюаторы ЛУ         | Содержание подменю представлено в Таблице 3.         | Управления аттенюаторами.  |
| Параметры              | Содержание представлено в п.3 настоящего руководства | Системные параметры блока.   |
| Сброс аварий           | Сбросить аварии<br>Да-ОК, Нет - ESC                  | При нажатии «ОК» - сбрасывает текущие аварии блока. «ESC» возврат в основное меню.                         |

Таблица 2. Управление питанием

| Пункт меню   | Содержание                         | Описание  |
|--------------|------------------------------------|---|
| Вкл/Выкл ЛУ1 | Вкл/Выкл ЛУ1<br>0 (0-выкл, 1-вкл)) | 0 – выключает питание усилителя 1;<br>1 – включает питание усилителя 1; |

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

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

ТИШЖ.468714.119 РЭ

|                        |   |  |
|------------------------|---|--|
| Тип резервирования     | Вкл/Выкл ЛУ2<br>0 (0-выкл, 1-вкл))              | 0 – выключает питание усилителя 2;<br>1 – включает питание усилителя 2;                |
| Напряжение питания LNB | Напряжение питания LNB<br>0 (0-13V,1-15V,2-18V) | Переключает напряжение питания LNB<br>0 – 13В;<br>1 – 15В;<br>2 – 28В;                 |
| Подача 22 кГц на LNB   | Подача 22 кГц на LNB0<br>0 (0-выкл, 1-вкл)      | Управление тоновым переключателем<br>0 – тон 22кГц выключен;<br>1 – тон 22кГц включен; |

Таблица 3. Управление аттенюаторами

| Пункт меню     | Содержание                           | Описание   |
|----------------|--------------------------------------|--|
| Аттенюатор ЛУ1 | Аттенюатор ЛУ1<br>00 (от 0 до 30 дБ) | Устанавливает значение аттенюации усилителя 1 в дБ |
| Аттенюатор ЛУ2 | Аттенюатор ЛУ2<br>00 (от 0 до 30 дБ) | Устанавливает значение аттенюацию усилителя 2 в дБ |

### 2.5.3.3 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 5).

Пароль по умолчанию: 00000 (пять нулей)

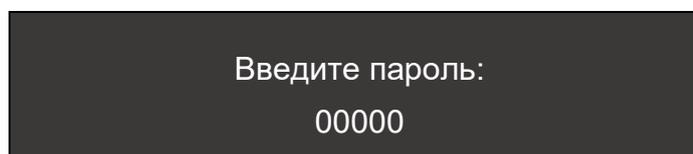


Рисунок 5. Ввод пароля для доступа к меню «Параметры»

Меню «Параметры» разбито на два подменю:

«Системные параметры», предоставляющего доступ к системным настройкам блока (содержание подменю представлено в Таблице 4);

«Идентификация ПО», предоставляющего доступ к управлению идентификацией программного обеспечения блока (содержание подменю представлено в Таблице 5);

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

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

Таблица 4. Системные параметры

| Пункт меню                 | Содержание   | Описание  |
|----------------------------|--|---|
| Порог переключ. по сигналу | Порог переключ. по сигналу 010 (dB, для режима AC) | Устанавливает значение изменения мощности сигнала в канале при котором происходит переключение, при работе в режиме автомата по сигналу |
| Мин. порог по току ЛУ1     | Мин. порог по току ЛУ1 000                         | 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 000                         | Устанавливает значение тока усилителя 2 в мА, в случае если ток ниже установленного значения, отображается авария «Ток ниже порога»     |
| Мин. порог по току LNB     | Мин. порог по току LNB 000                         | Устанавливает значение тока LNB в мА, в случае если ток ниже установленного значения, отображается авария «Ток ниже порога»             |
| Макс. порог по току ЛУ1    | Макс. порог по току ЛУ1 000                        | 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 000                        | Устанавливает значение тока усилителя 2 в мА, при превышении которого отображается авария «Ток выше порога»                             |

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

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

ТИШЖ.468714.119 РЭ

Лист

17

|                        |  |   |
|------------------------|--|---|
| Макс.порог по току LNB | Макс.порог по току LNB 000             | Устанавливает значение тока LNB в мА, при превышении которого отображается авария «Ток выше порога»   |
| Мин.уровень вх.сигнала | Мин.уровень вх.сигнала 000 dBm         | Устанавливает значение сигнала на входе в дБм, в случае если сигнал на входе ниже установленного значения, отображается авария «Сигнал ниже 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  |

Таблица 5. Идентификация ПО

| Пункт меню            | Содержание                                 | Описание  |
|-----------------------|--|---|
| ID-номер контроллера  | ID-номер контроллера +0912135846           | Отображает идентификационный номер контроллера блока    |
| Пользовательский ключ | Пользовательский ключ 2486842547           | Служит для отображения и ввода пользовательского ключа  |
| Заводские настройки   | Применить заводск.настр?<br>Да-OK, Нет-ESC | Служит для сброса настроек блока к заводским параметрам |

## 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.).

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

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

ТИШЖ.468714.119 РЭ

Лист

18

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 «ALR» 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 6.

Таблица 6. – Список возможных аварий

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

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).

## 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.

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

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

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

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

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

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

ТИШЖ.468714.119 РЭ

|      |
|------|
| Лист |
| 20   |

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Общие указания

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

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

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования изделия в целом и его составных частей;
- 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.

4.1.3 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).

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

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

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

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

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

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

#### 3.2 Меры безопасности

4.2.1 При проведении ТО изделия следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой и строго соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 2.2 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;

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

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

в) запрещается:

- заменять съемные элементы в устройстве, находящемся под напряжением;
- пользоваться неисправными инструментом и средствами измерений;
- включать в сеть электропитания устройства, на которых сняты защитный корпус или защитные крышки.

### 3.3 Порядок технического обслуживания

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

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

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
- 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.

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

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

4.3.5 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.

4.3.6 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).

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

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

4.3.7 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.

4.3.8 Проведение полугодового ТО (при его необходимости согласно графику проведения ТО изделия) и годового ТО (ТО-2) необходимо выполнять в следующем объеме и последовательности:

- выполнение работ в объеме ежемесячного ТО-1;
- проверка комплектности изделия согласно паспорту [1];
- проверка органов управления изделия;
- проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления изделия;
- проверка надежности сочленения разъемов, заземления оборудования, присоединения питающих проводов, целостность изоляции токоведущих частей оборудования;
- детальный осмотр, очистка и промывка оборудования, разъемов и лицевых панелей аппаратуры;
- включение и контроль работоспособности изделия;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверка правильности ведения паспорта изделия.

При очистке и промывке оборудования необходимо:

- удалить чистой ветошью пыль со всей аппаратуры снаружи;
- прочистить кистью контакты внешних разъемов блока и соединительных кабелей;
- провести контроль состояния и очистку (при необходимости) вентиляторов аппаратуры с применением пылесоса.

При проверке разъемов необходимо особое внимание обратить на состояние герметизации и плотность затяжки всех разъемов с резьбовым соединением, на целостность, отсутствие механических повреждений. При необходимости подтянуть гайки разъемов.

Результаты проведения ТО-2 (полугодовое, годовое) записывают в аппаратный журнал проведения ТО изделия в целом.

Ориентировочные трудозатраты на проведение полугодового (годового) ТО-2 составляют 2 чел.\*4 часа.

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

4.3.10 Для проведения регламентных и ремонтных работ на изделии необходимо применять стандартные средства измерений, а также инструмент и приспособления из состава комплекта ЗИП (при наличии).

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

|     |      |          |         |      |                    |      |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ТИШЖ.468714.119 РЭ | Лист |
|     |      |          |         |      |                    | 23   |

4.3.11 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 4.3.11

Таблица 4.3.11 – 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                      |
| Лента герметизирующая 19x0,75 мм EPR S/AMAL TAPE 10 м, шт.                  | 1                      |
| Салфетки чистящие влажные в тубе (100 шт.) для лицевых панелей блоков, туба | 1                      |

Приведенные в таблице 4.3.11 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

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

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

ТИШЖ.468714.119 РЭ



## 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 | Инв. № подл.       | Лист |
|              |              |              |              |              |                    |      |
|              |              |              |              |              | ТИШЖ.468714.119 РЭ | 26   |

## 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.

|               |              |              |              |              |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Интв.№ подкл. | Подп. и дата | Взам. интв.№ | Интв.№ дубл. | Подп. и дата |
|               |              |              |              |              |
|               |              |              |              |              |
|               |              |              |              |              |

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

ТИШЖ.468714.119 РЭ

|      |
|------|
| Лист |
| 27   |

## 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.468714.119 РЭ |  |  |  |
|             |              |             |             |              | Лист               |  |  |  |
|             |              |             |             |              | 28                 |  |  |  |





