

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН
ТИШЖ.468714.007-01 РЭ - ЛУ

ЛИНЕЙНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ S-ДИАПАЗОНА

С АТТЕНЮАТОРОМ

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468714.007-01 РЭ

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

Содержание

	Введение	3
	1 Описание и работа	4
	1.1 Описание и работа ЛУА S	4
	1.1.1 Назначение	4
	1.1.2 Технические характеристики	4
	1.1.3 Состав изделия	5
	1.1.4 Устройство и работа изделия	6
	1.1.5 Маркировка и пломбирование	8
	1.1.6 Упаковка	9
	2 Использование изделия по назначению	10
	2.1 Подготовка ЛУА S к использованию	10
	2.1.1 Меры безопасности	10
	2.1.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия	10
	2.1.3 Порядок проверки готовности изделия к использованию	11
	2.2 Проверка работоспособности изделия	12
	2.3 Использование изделия по назначению	17
	2.4 Возможные аварии и неисправности	17
	2.5 Действия в экстремальных условиях	19
	3 Техническое обслуживание	20
	3.1 Общие указания	20
	3.2 Меры безопасности	20
	3.3 Порядок проведения технического обслуживания	21
	4 Текущий ремонт изделия	25
	5 Хранение	26
	6 Транспортирование	27
	Приложение А	28
	Перечень принятых сокращений	35
	Ссылочные документы	36

Перв. примен.	
Справ. №	

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

Инв. № подл.	
Изм.	
Лист	
Н.Контр.	
УТВ.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Колесников		06.10.2014
Пров.		Косач		06.10.2014
Н.Контр.		Гордиенко		06.10.2014
УТВ.		Бобков		06.10.2014

ТИШЖ.468714.007-01 РЭ

**Линейный усилитель S-диапазона с
аттенуатором**
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	37
		

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) ТИШЖ.468714.007-01 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации линейного усилителя S-диапазона с аттенюатором [1]. РЭ содержит сведения о конструкции, основных характеристиках, условиях работы, указания по соблюдению мер безопасности, а также основные правила, методы и приемы работы, необходимые для использования изделия по назначению. Производитель оставляет за собой право на изменения конструкции изделия без предварительного уведомления пользователей.

Перед использованием линейного усилителя S-диапазона с аттенюатором (далее по тексту «ЛУА S») внимательно прочитайте настоящее РЭ. Строго соблюдайте требования техники безопасности. Помните, что неправильное обращение с изделием могут вызвать не только повреждение материального имущества, но и вызвать тяжелые травмы и телесные повреждения персонала с серьезными последствиями в зависимости от конкретных условий и нарушений.

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

Обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и 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.

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

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

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

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ	Лист
						3



Рисунок 1.1 а – Внешний вид ЛУА S со стороны лицевой панели



Рисунок 1.1 б – Внешний вид ЛУА S со стороны задней панели

На лицевой панели корпуса ЛУА S расположены светодиодные индикаторы текущего состояния интерфейса управления «М&С» и аварии блока «АВАРИЯ».

Соединители, расположенные на задней панели ЛУА S, представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Соединители, расположенные на задней панели ЛУА S

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание
ВХОД	N - тип «мама»	
ВЫХОД	N - тип «мама»	
К ТТ	N - тип «мама»	
М&С	DB 9-F	
~220В, 50Гц	PSCM4 «Valleman»	Для кабеля питания
	Винт, М8	Заземляющий контакт

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

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

ТИШЖ.468714.007-01 РЭ

Лист
6

1.1.4.2 Функциональное описание работы ЛУА S

Функциональная схема ЛУА S представлена на рисунке 1.2, на которой представлены его основные элементы.

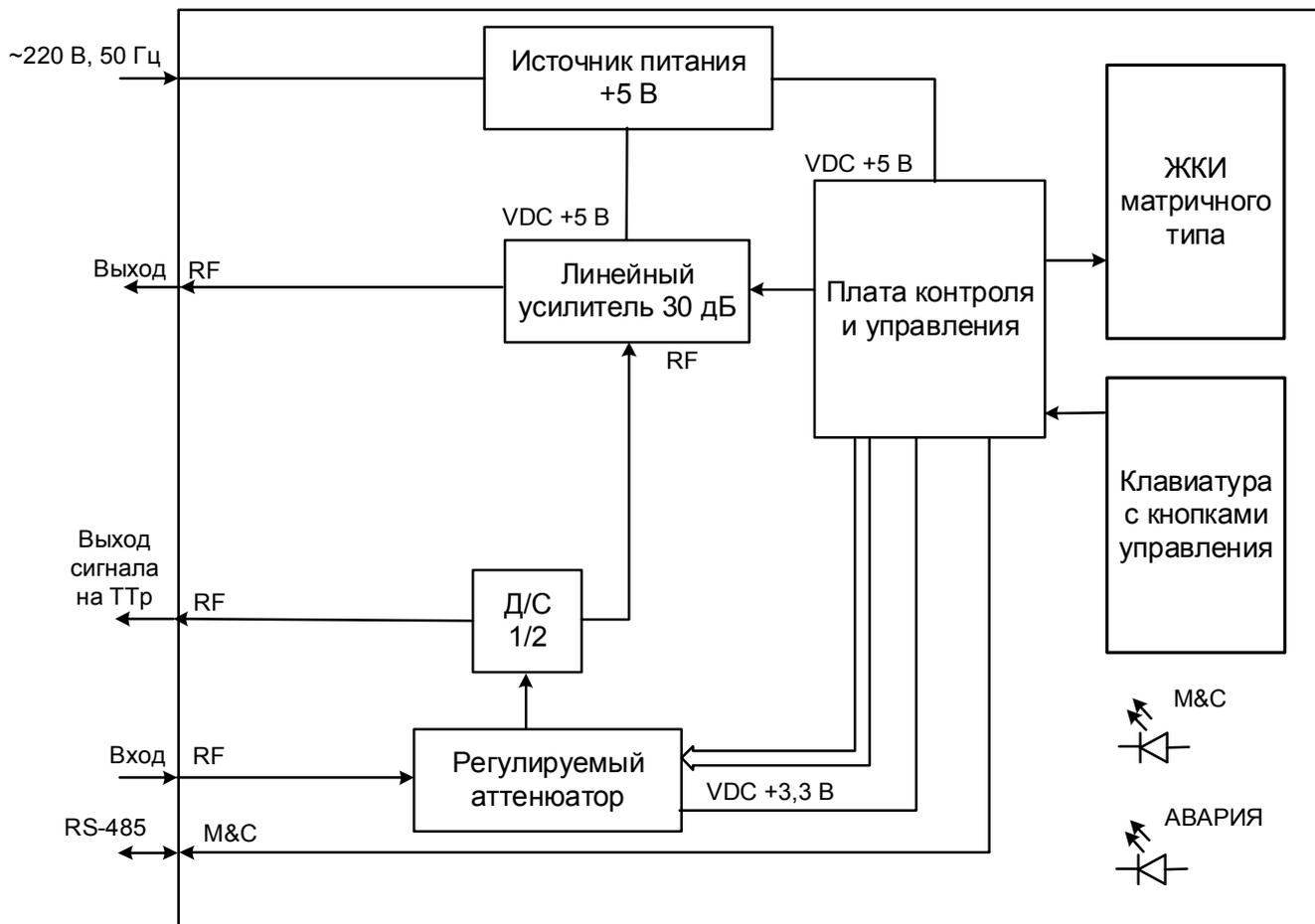


Рисунок 1.2 Функциональная схема ЛУА S

Основу конструкции ЛУА S составляют линейный усилитель 30 дБ, плата контроля и управления, делитель/сумматор 1/2, регулируемый аттенюатор и источник питания +5 В размещенные в корпусе 1U.

Питание блока ЛУА S осуществляется от однофазной сети переменного тока 50 Гц напряжением 220 В.

На линейный усилитель и плату контроля и управления подается напряжение электропитания +5 В. На регулируемый аттенюатор через плату контроля и управления подается напряжение электропитания +3,3 В.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ	Лист
						7

Отображение устанавливаемых параметров и состояния блока обеспечивается ЖКИ и двумя светодиодными индикаторами «АВАРИЯ» и «M&C», расположенными на лицевой панели ЛУА S.

Состав контролируемых и отображаемых на ЖКИ параметров ЛУА S включает в себя:

- величина ослабления;
- скорость обмена RS-485;
- адрес в сети RS-485.

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

На светодиод «АВАРИЯ» выведен сигнал неисправности платы контроля и управления. При возникновении неисправности светодиод загорается красным цветом. На светодиод «M&C» выведен сигнал обмена с УУ. При наличии обмена ЛУА S с УУ этот светодиод мигает зеленым цветом.

Состав меню ЖКИ ЛУА S представлен в п. 2.2.2.

Все радиочастотные разъемы, расположенные на задней панели блока, N-типа.

Электропитание ЛУА S может быть включено или выключено переключателем на задней панели блока.

1.1.5 Маркировка и пломбирование

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ	Лист
						8

1.1.6 Упаковка

1.1.6.1 Блок ЛУА S поставляется в штатной транспортной упаковке предприятия-изготовителя, изготовленной в соответствии с конструкторской документацией на это изделие.

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ					Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка ЛУА S к использованию

2.1.1 Меры безопасности

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

2.1.1.2 Блок ЛУА S должен быть подключен к шине заземления объекта.

2.1.1.3 Обслуживающему персоналу запрещается:

- применять нештатные и неисправные измерительные приборы, не имеющие отметок об их своевременной поверке;
- устранять повреждения, осуществлять замену модулей блока ЛУА S и предохранителей, а также отключать и подключать разъемы или перемещать кабели при включенном электропитании;
- касаться штырей разъемов незащищенными руками и одеждой, не приняв меры по защите от статического электричества, а также прислонять разъемы к поверхностям, опасным в отношении накопления статического электричества.

2.1.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия

2.1.2.1 Распаковать блок ЛУА S, доставленный к месту эксплуатации, и проверить его комплектность, наличие и сохранность пломб на блоке. Тщательно осмотреть блок и убедиться в отсутствии механических повреждений.

2.1.2.2 После транспортирования изделия при отрицательной температуре окружающего воздуха перед включением блока, предназначенного для размещения в помещении, необходимо выдержать его в помещении при

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Интв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	10

температуре окружающего воздуха не менее 15°C и влажности не более 60% в течение трех - четырех часов.

2.1.2.3 Монтаж блока ЛУА S выполняется в стойке аппаратной стандарта 19" в следующей последовательности:

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

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

2.1.2.4 Демонтаж блока ЛУА S должен выполняться в следующей последовательности:

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

2.1.3 Порядок проверки готовности изделия к использованию.

2.1.3.1 Проверить правильность подключения к сети переменного напряжения ~220В и защитного заземления к ЛУА S.

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

						ТИШЖ.468714.007-01 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			11

2.1.3.2 Подключить к соединителям входов и выходов ЛУА S соответствующие сигнальные кабели, кабель управления и кабель питания.

2.1.3.3 Установить выключатели сети ~220В, 50 Гц на задней панели ЛУА S в положение «1». ЛУА S готов к проверке.

2.2 Проверка работоспособности изделия

2.2.1 Проверка работоспособности блока ЛУА S заключается в проверке возможности регулировки усиления при помощи кнопок управления, расположенных на лицевой панели, наличии при этом показаний на ЖКИ и состояния светодиодной индикации на лицевой панели ЛУА S.

2.2.2 Проверка работы клавиатуры и средств отображения.

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

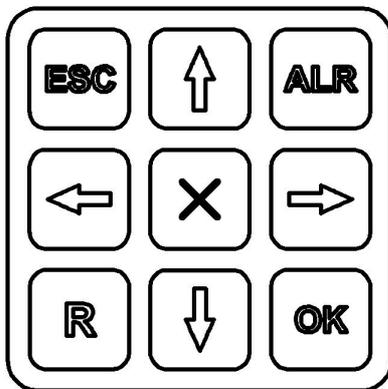


Рисунок 2.1 – Клавиатура ЛУА S

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	12

2.2.2.2 Функции кнопок клавиатуры приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Функции кнопок клавиатуры

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

Индикация состояния работы блока отображается при помощи светодиодов и ЖКИ, расположенных на передней панели блока.

Красный светодиод «АВАРИЯ» сигнализирует при наличии неисправности платы контроля и управления.

Зеленый светодиод «М&С» сигнализирует при наличии обмена ЛУА S с удаленным УУ.

Рабочие параметры ЛУА S отображаются на ЖКИ, расположенном на лицевой панели блока.

2.2.2.3 Меню ЖКИ

Главное меню ЖКИ ЛУА S состоит из пунктов меню:

- «Просмотр текущего состояния»;

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

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

- «Параметры настройки»;

- «Конец меню».

2.2.2.3.1 «Просмотр текущего состояния».

Пункт меню «Просмотр текущего состояния» является основным (исходным) окном на ЖКИ для отображения режимов работы ЛУА S вход в

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

Вид 1:

Просмотр текущего состояния	
Параметры настройки	↓

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

Вид 2:

Линейный усилитель	ПРД
Ослабление, дБ	00.0

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

Для детального просмотра списка аварий на панели управления необходимо нажать кнопку , после чего на ЖКИ появится меню с отображением списка аварий. Если аварий нет, то в списке появится надпись «Текущих аварий нет».

При некорректном обращении с кнопками клавиатуры отобразится окно вида 3:

Вид 3:

Ошибка структуры меню
Нажмите «ESC» или «Ок»

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ	Лист
						14

Возврат в исходное окно имеющее вид 1 главного меню после просмотра

всего списка текущих аварий осуществляется кнопкой . Нажатием кнопки



осуществляется переход в окно вида 4:

Вид 4:

Параметры настройки	↑
Конец меню	

2.2.2.3.2 «Параметры настройки».

Пункт меню «Параметры настройки» содержит следующие подпункты:

- «Ослабление»;
- «Скорость обмена»;
- «Адрес в сети RS-485»;
- «Конец меню».

Начальное окно «Параметры настройки» из состава главного меню

высвечивается после нажатия кнопки  в окне вида 4 и принимает вид 5:

Вид 5:

Ослабление	
Скорость обмена RS485	↓

Меню вида 5 позволяет устанавливать ослабление аттенюатора. Для этого

необходимо нажать кнопку , после чего появится окно вида 6:

Вид 6:

Ослабление, дБ
00.0

Нажимая кнопки  или , задайте требуемое ослабление аттенюатора. Кнопки  или  позволяют перемещаться по разрядам значения ослабления.

Ввод измененного значения параметра осуществляется нажатием кнопки



и возвращением в окно меню вида 5.

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

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

ТИШЖ.468714.007-01 РЭ

Лист

15

Нажатием кнопки  в окне меню вида 5 вызовем окно вида 6:

Вид 6:

Скорость обмена RS485	↑
Адрес в сети RS-485	↓

Для изменения скорости обмена ЛУА S по RS485 нажмите кнопку  и появится окно вида 7:

Вид 7:

Скорость обмена, кБ/сек
3 BaudRate=9600

Нажимая кнопки  или , выберите требуемое значение скорости обмена по RS485 и подтвердите кнопкой , после чего появится окно имеющее вид 6.

Нажатием кнопки  в окне меню вида 6 вызовем окно вида 8.

Вид 8:

Адрес в сети RS-485	↑
Конец меню	

Для изменения адреса ЛУА S в сети RS485 нажмите кнопку  и появится окно вида 9:

Вид 9:

Адрес устройства (1-255)	↑
001 (255-общий адрес)	

Нажимая кнопки  или , выберите требуемое значение адреса в сети RS485 и подтвердите кнопкой .

2.2.2.4 Светодиодная индикация.

Светодиодный индикатор «АВАРИЯ» красного цвета на передней панели ЛУА S сигнализирует о наличии аварии платы контроля и управления.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.007-01 РЭ					Лист
					16

При индикации красного светодиода «АВАРИЯ» дальнейшая эксплуатация ЛУА S невозможна до устранения причины аварии.

Светодиодный индикатор «M&C» зеленого цвета на передней панели ЛУА S сигнализирует во время обмена данными с удалённым устройством управления. Этот светодиод индицирует мигающим зелёным цветом только в том случае, если принятый ЛУА S пакет корректен (имеет правильную структуру, корректный адрес, регистр и контрольную сумму).

2.3 Использование изделия

2.3.1 Для использования ЛУА S по назначению необходимо подать на него напряжение сети 220 В 50 Гц, включить кнопкой «Вкл/Выкл» на задней панели блока, установив её в положение «1».

2.3.2 После включения питания проконтролировать и, при необходимости, установить переменные (настраиваемые) параметры ЛУА S согласно п. 2.2.2.

2.3.3 Основным режимом работы ЛУА S является режим дистанционного управления с удаленного УУ. Резервным режимом работы является местное управление с лицевой панели блока ЛУА S.

2.4 Возможные аварии и неисправности

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



на лицевой панели ЛУА S.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.007-01 РЭ

Лист
17

Таблица 2.2 – Перечень основных возможных неисправностей ЛУА S и способы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1. Нет свечения индикаторов при включении питания изделия	1.1 Отсутствует напряжение ~220 В, 50 Гц	Проверить наличие напряжения в сети электропитания ЛУА S
	1.2 Неисправен или не подстыкован кабель питания	Проверить и подстыковать соединитель сетевого кабеля к ЛУА S
	1.3 Сработал автомат защиты	Выяснить причину срабатывания автомата защиты. Принять решение о дальнейшей работе. Включить выключатель автомата защиты
2. На лицевой панели мигает красный светодиод «АВАРИЯ»	2.1 Неисправна плата контроля и управления	Проверить ЛУА S согласно п. 2.2.2, убедиться в его неисправности и отправить в ремонт
3. Нет связи с устройством управления в режиме удаленного управления	2.1 Не подстыкован или неисправен кабель связи ЛУА S с удаленным УУ	Отключить УУ, проверить кабель управления на целостность. При необходимости восстановить кабель, подключить и повторить включение
	2.2 Неисправен ЛУА S	Отправить ЛУА S в ремонт
	2.3 Неисправен порт интерфейса RS485	Отправить ЛУА S в ремонт

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

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ	Лист
						18

2.5 Действия в экстремальных условиях

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

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

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ					Лист
										19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Главной целью технического обслуживания ЛУА S является обеспечение бесперебойной, надежной работы и постоянной готовности к применению блока по назначению.

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

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

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

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

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

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При проведении ТО блока ЛУА S необходимо строго соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего руководства, соблюдать

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

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

ТИШЖ.468714.007-01 РЭ

Лист
20

требования ПОТ РМ-016-2001 [2], ПОТ РО-45-007-96 [3] и указания, изложенные в документации изготовителей составных частей изделия.

3.2.2 Основные меры безопасности при проведении ТО блока ЛУА S:

а) перед разборкой изделия 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.

3.2.3 Для обеспечения пожарной безопасности при проведении технического обслуживания необходимо выполнять ППБ 01-03 [4] и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

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

3.3 Порядок проведения технического обслуживания

3.3.1 Техническое обслуживание блока ЛУА S предусматривает выполнение подготовленным техническим персоналом следующих видов ТО:

- ежедневное ТО (ЕТО);
- техническое обслуживание № 1 (ТО-1);
- техническое обслуживание № 2 (ТО-2).

3.3.2 ЕТО блока предусматривает:

- проверку внешнего состояния и протирку от пыли оборудования изделия;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	21

– проверку надежности подключения соединительных кабелей, провода заземления и кабеля питания изделия;

– проверку функционирования изделия.

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

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

- проведение работ в объеме ЕТО;
- проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления блока;
- проверка комплектности блока на соответствие записям в паспорте изделия.

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

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

- проведение работ в объеме ТО-1;
- детальный осмотр, очистка и промывка разъемов и всего изделия с его выключением и установкой органов управления в исходное положение;
- включение и проверка работоспособности изделия согласно п. 2.2;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверку правильности ведения паспорта изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-2 ЛУА S составляют 1 человек * час.

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

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

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

ТИШЖ.468714.007-01 РЭ

Лист

22

Таблица 3.1 – Перечень работ при различных видах ТО блока ЛУА S

Объект ТО и содержание работ	Виды ТО			Перечень работ ТО изделия
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	
1. Внешний осмотр блока изделия	+	+	+	1 Проверить внешним осмотром отсутствие пыли на изделии, повреждений или трещин на деталях крепления и на блоке изделия, нарушений защитных покрытий. При наличии пыли удалить её чистой ветошью или байкой хлопчатобумажной ГОСТ 29298-92 2 Очистить лицевую панель чистящими салфетками
2. Проверка функционирования изделия	+	+	+	1 Визуально по световой индикации на лицевой панели изделия убедиться в его работоспособности. 2 Выполнить контроль температуры в помещении с помощью термометра из состава объекта, при её отклонении за допустимые пределы выяснить причину и отметить в аппаратном журнале
3. Проверка состояния кабелей и соединителей	-	+	+	1 Проверить правильность подключения кабелей и заземления блока изделия согласно ЭД, отсутствие нарушений изоляции кабелей, особенно в местах их подключения к сети электропитания и ввода в блок. 2 Проверить, опробовав рукой, целостность разъемов, крепление и плотность затяжки кабельных соединений, при необходимости подтянуть рукой гайки разъемов.
4. Проверка защитных покрытий и креплений блока	-	+	+	1 Проверить внешним осмотром состояние защитных покрытий и элементов крепления изделия и устранить обнаруженные повреждения.
5. Проверка комплектности изделия	-	+	+	1 Проверить комплектность изделия. При необходимости оформить заявку на восполнение комплекта ЗИП.
6. Чистка разъемов изделия	-	-	+	1 Отключить электропитание изделия в соответствии с настоящим РЭ, отсоединить кабели от других устройств. Проверить состояние герметизации разъемов, их и отсутствие у них

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.007-01 РЭ

Лист

23

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ

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

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

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

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

4.5 После установки исправного модуля или блока в целом (нового или прошедшего ремонт) необходимо проверить его работоспособность в соответствии с п. 2.2 настоящего РЭ.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ					Лист
										25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

5. ХРАНЕНИЕ

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

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

5.3 Срок хранения изделия не должен превышать 24 месяцев в пределах срока службы изделия. При этом не реже одного раза в год в течение срока хранения изделия должен быть проведен его монтаж, выполнена подготовка к работе и проверка работоспособности согласно п. 2.2 настоящего руководства.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ					Лист
										26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

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

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

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ					Лист
										27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Протокол обмена данными между ЛУА S и УУ.

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 MODBUS между ЛУА S и Устройством Управления (УУ).

1. Описание протокола

Протокол MODBUS RTU 8N2.

Ведущий - устройство управления (УУ)

Ведомый - усилитель (ЛУА-S)

Скорость обмена (бит/сек) –38400

Адрес ЛУА-S со стороны УУ – равен 5.

2. Запрос на чтение параметров ЛУА-S

Запрос от УУ:

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

Где:

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

0xNL – число считываемых регистров

Примечание:

число считываемых регистров в одном запросе не более 255

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ	Лист 28
------	------	----------	---------	------	-----------------------	------------

Запрос от УУ:

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

Где:

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

Ответ от ЛУА-S:

Адрес ЛУА-S	0x06
Команда	0x10
Регистр ст.байт	0xRH
Регистр мл.байт	0xRL
Записанный байт данных 1	0xXX
Записанный байт данных 2	0xXX
Записанный байт данных 3	0xXX
Записанный байт данных 4	0xXX
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

Обработка исключительных ситуаций по ответу:

Ниже приводятся ситуации, когда ЛУА-S не дает нормального ответа УУ.

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

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

Ответ от ЛУА-S при невозможности обработать запрос от УУ:

Адрес ЛУА-S	0x06
Команда	0x86
Код ошибки	0x01

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ	Лист
						30

CRC мл.байт	0хXX
CRC ст.байт	0хXX

Данный ответ формируется в случае:

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ	Лист
						31

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

0x001B	27	R/W	Регистр скорости обмена ЛУА S с УУ <u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется <u>Младший байт LB</u> Младший байт LB = Значение скорости из ряда 0 - 1200 бит/сек 1 - 2400 бит/сек 2 - 4800 бит/сек 3 - 9600 бит/сек 4 - 19200 бит/сек 5 - 38400 бит/сек 6 - 57600 бит/сек 7 - 115200 бит/сек После записи этого регистра ЛУА S отвечает на запросы с новым значением скорости.	2
0x001E	30	W	Состояние кнопок виртуальной клавиатуры (для удаленного управления) Значение HB HL 0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP 3 – кнопка ButtonRight 4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK 6 – кнопка ButtonRedit 7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR	2
0x001F 0xFFFE		...	Не используется	
0xFFFF		W	Регистр перезагрузки ЛУА S (запись в этот регистр вызывает перезагрузку ЛУА S)	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ	Лист
						34

Перечень принятых сокращений

ЕТО	-	Ежедневное техническое обслуживание
ЖКИ		Программируемый знакосинтезирующий двухстрочный жидкокристаллический индикатор
ЛУА S		Линейный усилитель S-диапазона с аттенюатором
ЛУ		Линейный усилитель
ПТБ		Правила техники безопасности
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СВЧ		Сверхвысокие частоты
ТО	-	Техническое обслуживание
УУ		Удаленное устройство управления

Изнв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Изнв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468714.007-01 РЭ	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Ссылочные документы

1 ТИШЖ.468714.007-01 ПС Линейный усилитель S-диапазона с аттенюатором. Паспорт.

2 ПОТ РМ-016-2001 Межотраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок.

3 ПОТ РО-45-007-96 Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах и указания, изложенные в документации изготовителя оборудования.

4 ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата						
					ТИШЖ.468714.007-01 РЭ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
					Лист					
					36					

