



Утвержден

ТИШЖ.468714.012 РЭ - ЛУ

Линейный усилитель L-диапазона
с аттенюатором и инжектором 10 МГц

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468714.012 РЭ

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

Содержание

Лист

Введение	4	4
1. Описание и работа	6	6
2. Инструкция по монтажу и настройке изделия	13	13
2.1 Меры безопасности	13	13
2.2 Общие требования к размещению и монтажу ЛУА L	14	14
2.3 Порядок монтажа и демонтажа изделия	14	14
3. Использование изделия по назначению	17	17
3.1 Эксплуатационные ограничения	17	17
3.2 Порядок проверки готовности изделия к использованию	17	17
3.3 Проверка работоспособности изделия	18	18
3.3.1 Проверка работы клавиатуры и средств отображения	18	18
3.3.2 Меню ЖКИ	20	20
3.3.3 Заводские настройки	25	25
3.3.4 Светодиодная индикация	25	25
3.3.5 Использование изделия по назначению	26	26
3.3.6 Настройка и работа ЛУА L	26	26
3.4 Возможные аварии и неисправности	26	26
3.5 Действия в экстремальных условиях	28	28
4. Техническое обслуживание	29	29
4.1 Общие указания	29	29
4.2 Меры безопасности при проведении ТО изделия	29	29
4.3 Порядок проведения технического обслуживания	30	30
4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация	34	34
4.4.1 Консервация	34	34

Перв. примен. ТИШЖ.468714.012

Справ. №

Подп. и дата


Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Орлов		
Пров.		Большаков		
Т.Контр.		Званцугов		
Н.Контр.		Фадеев		
Утв.		-		

ТИШЖ.468714.012 РЭ		
Линейный усилитель L-диапазона с аттенуатором и инжектором 10 МГц Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист
	2	54
 Технологии Радиосвязи		

4.4.2 Упаковка.....	34
4.4.3 Расконсервация.....	35
4.4.4 Переконсервация	35
5. Текущий ремонт изделия.....	36
6. Хранение	37
7. Транспортирование.....	38
8. Утилизация	39
Приложение А. Протокол обмена данными между линейным усилителем L-band 1-канальным / Ethernet и устройством управления.....	40
Приложение Б. Настройка Ethernet – порта	49
Перечень принятых сокращений.....	52
Ссылочные документы	53

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468714.012 РЭ					Лист
										3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) ТИШЖ.468714.012 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации линейного усилителя L-диапазона с аттенюатором и инжектором 10 МГц [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 L-диапазона с аттенюатором и инжектором 10 МГц (далее по тексту «ЛУА L») 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 L 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.

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

4

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, ГОСТ 2.610 и должно постоянно находиться с изделием.

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

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

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468714.012 РЭ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1. Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 ЛУА L ТИШЖ.468714.012 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для усиления мощности сигналов промежуточных частот расширенного L-диапазона (800-2300) МГц с регулируемым коэффициентом передачи.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики ЛУА L приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики ЛУА L

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	от 800 до 2300
Коэффициент усиления, дБ, не менее	45
Неравномерность АЧХ в рабочем диапазоне частот, дБ, не более	5
Максимальный уровень входного сигнала без выхода из строя блока, дБм	0
Максимальный уровень входного сигнала в рабочем режиме, дБм	минус 30
Диапазон регулировки аттенюатора, дБ	от 0 до 30
Шаг регулировки аттенюатора, дБ	1,0
Выход внешнего сигнала 10МГц, с разъема	«Выход»
Режимы управления	местный / дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485 и Ethernet
Коэффициент ответвления «Контр. выход», дБ	20±3,5
КСВ входа/выхода, не более	2,5 / 2,5
Тип PC-соединителей	N(f)
Волновое сопротивление, Ом	50
Тип соединителя «Внеш. 10 МГц»	BNC(f)

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

6

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1)Гц, В	220±10%
Потребляемая мощность, Вт, не более	15
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	(482x425x44) ±2
Масса, кг, не более	7,0

1.2.2 ЛУА L обеспечивает устойчивую работу и номинальный уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации внутри помещений:

- а) температура окружающего воздуха: от +5 до +35 °С;
- б) температура хранения: от +5 до +50 °С;
- в) относительная влажность: не более 80% при температуре +25°С;
- г) атмосферное давление: от 710 до 770 мм рт. ст.

1.3 Состав изделия

1.3.1 ЛУА L ТИШЖ.468714.012 представляет из себя блок, устанавливаемый в стандартную стойку 19" высотой 1U (44 мм). В состав блока входят следующие основные элементы (устройства):

- а) источник питания +5 В с соединителем 220 В, 50 Гц;
- б) два светодиодных индикатора на лицевой панели блока, отображающие текущее состояние блока (см. рис. 1.1а):
 - индикатор интерфейса управления «М&С» зеленого цвета;
 - индикатор аварии «АВАРИЯ» красного цвета;
- в) линейный усилитель 45 дБ с регулируемым аттенуатором;
- г) инжектор 10 МГц;
- д) направленный ответвитель 20 дБ;
- е) плата контроля и управления;
- ж) программируемый знаковосинтезирующий двухстрочный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) матричного типа;
- з) унифицированная девятикнопочная клавиатура;
- и) корпус блока.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

7

1.3.2 Комплектность поставки изделия ЛУА L приведена в его паспорте [1].

1.4 Устройство и работа изделия

1.4.1 Внешний вид ЛУА L

Внешний вид ЛУА L со стороны лицевой и задней панелей представлен на рисунках 1.1 а и 1.1 б соответственно.



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




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

На лицевой панели корпуса ЛУА L расположены светодиодные индикаторы текущего состояния интерфейса управления «M&C» и аварии блока «АВАРИЯ».

Соединители, расположенные на задней панели ЛУА L, представлены в таблице 1.2. Распайка соединителей представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.2 - Соединители, расположенные на задней панели ЛУА L

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание
GND 	Винт, М6	Заземляющий контакт
~220В, 50Гц	СН1-0457	Вход электропитания переменного тока. Номинальное значение 220 В, обеспечивается

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.012 РЭ	Лист
						8

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание
		работа в диапазоне 88-264 В, 47-63 Гц.
Ethernet	RJ45	Удаленное управление по интерфейсу Ethernet
M&C (RS-485)	DB-9F	Вход обмена и передачи данных на устройство управления по интерфейсу RS-485
Вход	N - тип «мама», 50 Ом	Вход РЧ сигнала от внешнего оборудования
Внеш. 10 МГц	BNC - тип «мама»	Вход сигнала 10 МГц от внешнего генератора.
Контр. выход	N - тип «мама», 50 Ом	Контрольный выход усиленного РЧ сигнала с инъекцией 10 МГц и ослаблением 20 дБ
Выход	N - тип «мама», 50 Ом	Выход РЧ сигнала с заданным усилением и инъекцией 10 МГц

Таблица 1.3 – Распайка соединителей изделия.

Обозначение	Тип соединителя	Распайка	
		Контакт	Цепь
M&C	DB-9F	1	Data + (A)
		4	Data - (B)

Блоком можно управлять различными способами: с передней панели вручную (локально) и/или через порт дистанционного контроля и управления. Протокол информационно-логического взаимодействия приведен в приложении А. Кроме того, благодаря встроенному преобразователю, управление может осуществляться по интерфейсу Ethernet.

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

9

Не существует кнопки выбора дистанционного / локального режима управления. Режимы управления доступны одновременно, но дистанционное только по RS-485 или Ethernet. Последние введенные настройки действительны независимо от их происхождения.

1.4.2 Функциональное описание работы ЛУА L

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

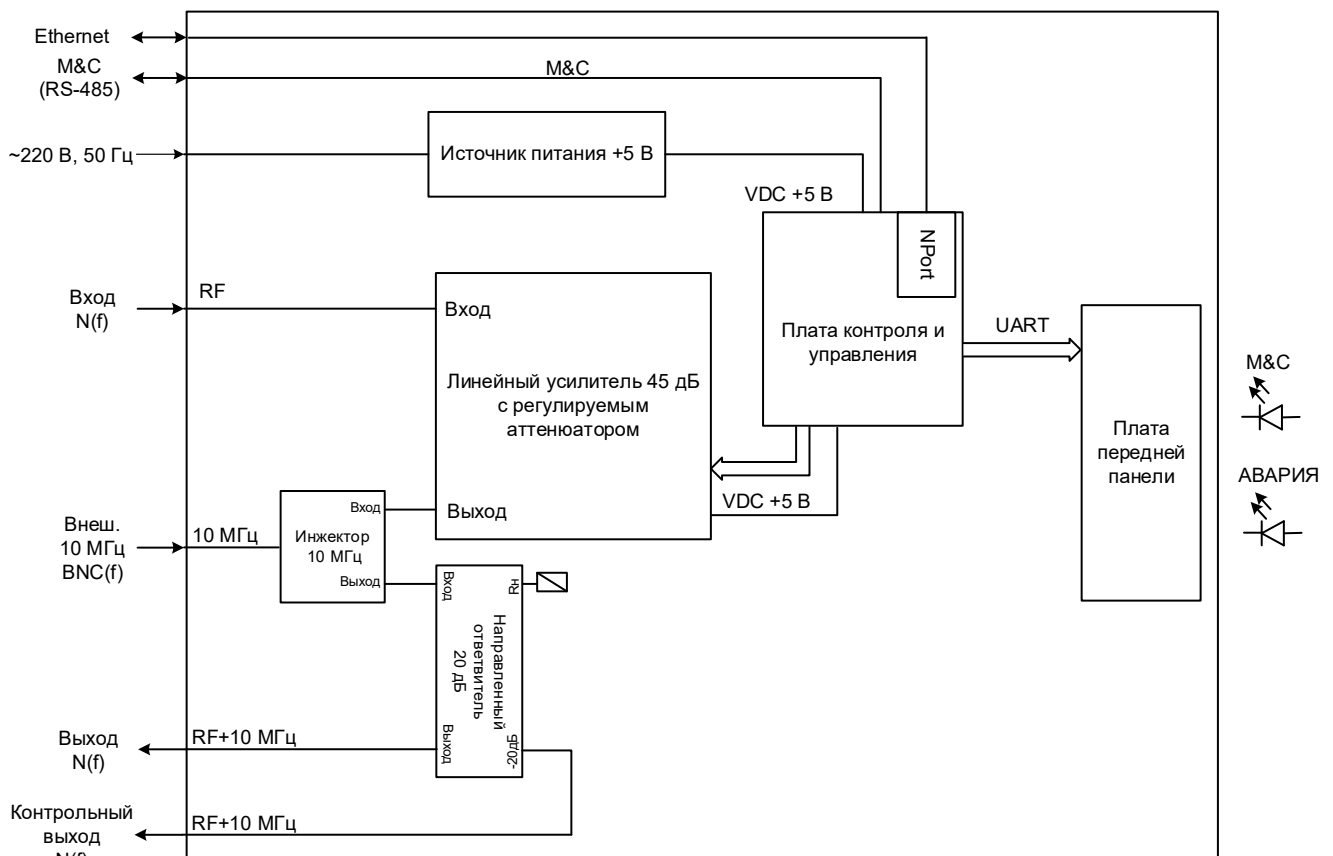


Рисунок 1.2 Функциональная схема ЛУА L

Основу конструкции ЛУА L составляют линейный усилитель 45 дБ с регулируемым аттенюатором, плата контроля и управления, плата передней панели, инжектор 10 МГц, направленный ответвитель 20 дБ и источник питания +5 В размещенные в корпусе 1U.

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

10

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.

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

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

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

Управление ЛУА L 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 L с УУ этот светодиод мигает зеленым цветом.

Состав меню ЖКИ ЛУА L представлен в п. 3.3.2.

Все радиочастотные разъемы, кроме разъема «Внеш. 10 МГц», расположенные на задней панели блока, N-типа. Разъем «Внеш. 10 МГц» BNC-типа.

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

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.5.1 Изделие средствами измерений не комплектуется.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

11

1.5.2 Инструменты и принадлежности, необходимые для монтажа, демонтажа и эксплуатации изделия, поставляются в составе комплекта ЗИП (при наличии).

1.6 Маркировка и пломбирование

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

1.6.2 Сбоку на крепежный винт крышки, установлена бумажная пломба. Не допускается в гарантийный период нарушать бумажную пломбу.

1.6.3 При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование изделия средствами пользователя - бумажными пломбами (этикетками) или пломбировочными чашками с невысыхающей мастикой.

1.7 Упаковка

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

1.7.2 Изделие укладывается в полиэтиленовые ложементы, и упаковывается в коробку из гофрокартона. Коробка завернута в полиэтиленовую плёнку ГОСТ 10354-82, заклеенной лентой полиэтиленовой с липким слоем ГОСТ 20477-86.

1.7.3 На упаковочной таре изделия должны быть выставлены надписи: наименование изготовителя, наименование и обозначение изделия, заводской номер, адрес получателя, номер упаковки и общее количество упаковок. При необходимости можно указывать другие параметры поставки.

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

12

2. Инструкция по монтажу и настройке изделия

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Монтаж изделия должен производиться операторами, допущенными к самостоятельной работе и имеющими квалификационную группу по электробезопасности не ниже III (напряжение до 1000 В).

2.1.2 Технический обслуживающий персонал при монтаже/демонтаже изделия и в процессе его эксплуатации должен соблюдать меры безопасности, изложенные в действующей нормативной документации, 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, исключающих прямую или косвенную подачу на них напряжения;

- 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, приводящем к появлению потенциала на корпусах приборов, немедленно отключать соответствующую цепь, включать которую можно только после выяснения причин возникновения неисправностей и их устранения.

- в случае необходимости проведения проверочных и регулировочных работ под напряжением до ~250 В относительно корпуса, работу производить в диэлектрических перчатках, стоя на

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Информационная таблица	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.012 РЭ	
						13

диэлектрическом ковре, обращая особое внимание на то, чтобы не вызвать короткое замыкание электрических цепей, и обязательно в присутствии второго лица, умеющего оказать помощь при несчастных случаях.

2.1.3 Блок ЛУА L должен быть подключен к шине заземления объекта.

2.1.4 Обслуживающему персоналу запрещается:

- применять нештатные и неисправные измерительные приборы, не имеющие отметок об их своевременной поверке;
- устранять повреждения, осуществлять замену модулей блока ЛУА L 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.

2.1.5 При техническом обслуживании, монтаже/демонтаже изделия должны приниматься меры по защите аппаратуры изделия от статического электричества.

2.2 Общие требования к размещению и монтажу ЛУА L

2.2.1 Изделие предназначено для размещения в шкафу монтажном 19”.

2.2.2 ЛУА L должен быть соединен с магистралью заземления помещения объекта, оборудованной согласно действующим стандартам ГОСТ 464-79, ГОСТ 12.1.030-81.

2.3 Порядок монтажа и демонтажа изделия

2.3.1 Распаковать блок ЛУА L, доставленный к месту эксплуатации, и проверить его комплектность, наличие и сохранность пломб на блоке.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

14

Тщательно осмотреть блок и убедиться в отсутствии механических повреждений.

2.3.2 После транспортирования изделия при отрицательной температуре окружающего воздуха перед включением блока, предназначенного для размещения в помещении, необходимо выдержать его в помещении при температуре окружающего воздуха не менее 15°C и влажности не более 60% в течение трех - четырех часов.

2.3.3 Монтаж блока ЛУА L выполняется в стойке аппаратной стандарта 19" в следующей последовательности:

- убедиться в отсутствии напряжения питания в аппаратной стойке объекта;
- выполнить монтаж блока ЛУА L в стойке аппаратной согласно монтажному чертежу на стойку, в которой он должен размещаться (при отсутствии монтажного чертежа руководствоваться другими документами, определяющими положение изделия в стойке);
- подключить блок ЛУА L к контуру заземления;
- проложить соединительные кабели и подключить их к блоку ЛУА L в соответствии с рабочим проектом на объект или иным документом, его заменяющим;
- подключить стойку аппаратную с аппаратурой, включая, блок ЛУА L, к щиту электропитания объекта согласно рабочему проекту или иному документу, его заменяющему.

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

2.3.4 Демонтаж блока ЛУА L должен выполняться в следующей последовательности:

- выключить работающий блок ЛУА L;
- отключить блок ЛУА L от сети электропитания;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

15

– отключить от блока ЛУА L соединительные кабели, начиная с кабеля питания и заканчивая шиной заземления;

– демонтировать блок ЛУА L из стойки аппаратной и упаковать его в штатную упаковку (при необходимости отправки или длительного, более трех месяцев, хранения).

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Инв.№ подл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468714.012 РЭ					Лист
							Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	16

3. Использование изделия по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Для обеспечения бесперебойной работы ЛУА L рекомендуется его питание осуществлять от системы гарантированного непрерывного электропитания объекта или от источника бесперебойного питания (далее по тексту – ИБП).

3.1.2 Обслуживающий персонал изделия должен иметь образование не ниже среднетехнического по специальности радиоэлектроника или электротехника и иметь опыт по эксплуатации и обслуживанию радиоэлектронного, компьютерного и сетевого оборудования.

3.1.3 К самостоятельной работе с изделием допускаются лица, изучившие изделие в объеме настоящего руководства по эксплуатации, прошедшие обучение правилам эксплуатации и технического обслуживания изделия, изучивший правила техники безопасности при эксплуатации сооружений радиопредприятий, а также всю эксплуатационную документацию на изделие, в состав которого входит ЛУА L, сдавший зачет по электробезопасности на группу не ниже III (напряжение до 1000 В) согласно ПТБ, прошедшие медицинский осмотр и инструктаж по технике безопасности с росписью за проведенный инструктаж в специальном журнале.

3.1.4 Обслуживающий персонал должен быть аттестован для самостоятельной работы по эксплуатации и обслуживанию радиоэлектронного, компьютерного и сетевого оборудования.

3.2 Порядок проверки готовности изделия к использованию.

3.2.1 При выключенном питании выполнить осмотр ЛУА L и подключаемого к нему оборудования на соответствие правильности выполненного монтажа согласно рабочему проекту объекта или иному документу, его заменяющему.

3.2.2 Непосредственно перед включением ЛУА L в сеть электропитания убедиться в исправности сетевых кабелей и в том, что все

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468714.012 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	17

корпусные клеммы блока и стойки аппаратной, в которой он смонтирован, подключены к шине защитного заземления объекта;

3.2.3 Подать питание на стойку аппаратную с установленным в ней ЛУА L и включить питание изделия, установив выключатель питания на задней панели в положении «I».

3.2.4 Проконтролировать исправность ЛУА L по световой индикации на его передней панели (свечение жидкокристаллического индикатора, отсутствие свечения «Авария» («Alarm»)).

3.2.5 После включения ЛУА L произвести настройку его параметров на предстоящий сеанс работы при помощи дистанционного управления с виртуальной панели управления изделием или с лицевой панели управления ЛУА L.

3.2.6 Проконтролировать установленные параметры через меню «Просмотр текущего состояния».

3.3 Проверка работоспособности изделия

В процессе использования ЛУА L периодически должна осуществляться:

– проверка работоспособности ЛУА L по сообщениям на дисплее лицевой панели;

– проверка работоспособности ЛУА L по показаниям специализированного ПО контроля и управления;

– проверка работоспособности ЛУА L по показаниям измерительной аппаратуры (анализатор спектра), подключенной к выходному разъему ЛУА L, при помощи генератора сигнала, подключенного к входному разъему ЛУА L;

– проведение технического обслуживания (ТО) ЛУА L согласно п. 4.

3.3.1 Проверка работы клавиатуры и средств отображения.

Для управления ЛУА L используется унифицированная девятикнопочная клавиатура, расположенная на передней панели блока и представленная на рисунке 3.1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

18

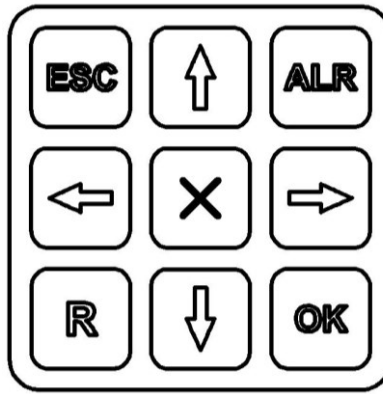


Рисунок 3.1 – Клавиатура ЛУА L

Функции кнопок клавиатуры приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – 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

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

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 «M&C» сигнализирует при наличии обмена ЛУА L с удаленным УУ.


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

3.3.2 Меню ЖКИ

Главное меню ЖКИ ЛУА L состоит из пунктов меню:


- «Просмотр текущего состояния»;
- «Вкл/Выкл ЛУ»;
- «Аттенюаторы ЛУ»;
- «Параметры»;
- «Сброс аварий»;
- «Конец меню».

3.3.2.1 «Просмотр текущего состояния»

Пункт меню «Просмотр текущего состояния» является основным (исходным) окном на ЖКИ для отображения режимов работы ЛУА L 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 L открывается окно, имеющее вид 1:

Вид 1:

Просмотр тек. состояния
Вкл/Выкл ЛУ

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

Вид 2:

АТТ, dB	00
I, mA	074

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


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

ТИШЖ.468714.012 РЭ




Лист

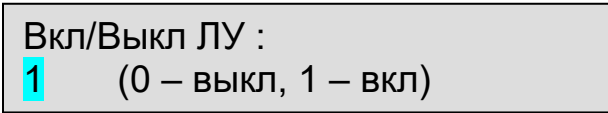
20




При наличии аварий на передней панели ЛУА L 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».

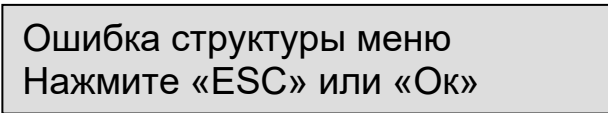
3.3.2.2 «Вкл/Выкл ЛУ»



Вход в меню включения или выключения канала ЛУ осуществляется из главного меню путем выбора пункта «Вкл/Выкл ЛУ» при помощи кнопок  и  с последующим нажатием дважды кнопки . В появившемся окне, как на виде 3:


Вид 3: 

установить необходимое значение параметра для включения или выключения канала ЛУ (0 – выкл, 1 – вкл) при помощи кнопок  и  с последующим нажатием кнопки .


При некорректном обращении с кнопками клавиатуры отобразится окно вида 4:

Вид 4: 

Возврат в исходное окно имеющее вид 1 главного меню после просмотра всего списка текущих аварий осуществляется кнопкой . Нажатием кнопки  осуществляется переход в окно вида 5:

Вид 5: 

3.3.2.3 «Аттенюаторы ЛУ»

Для регулировки аттенюатора необходимо в главном меню выбрать пункт «Аттенюаторы ЛУ» и нажать дважды кнопку . В появившемся окне,

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ






Лист



21

как на виде 6:

Вид 6:

Аттенюатор ЛУ : 00 (от 0 до 30 дБ)

установить необходимое значение при помощи кнопок  и . Кнопки  или  позволяют перемещаться по разрядам значения. Затем нажать . Текущее состояние аттенюатора изменится на заданное.

При некорректном обращении с кнопками клавиатуры отобразится окно вида 4. Возврат в исходное окно имеющее вид 1 главного меню после просмотра всего списка текущих аварий осуществляется кнопкой . Нажатием кнопки  осуществляется переход в окно вида 7:

Вид 7:

Параметры	↑
Сброс аварий	↓

3.3.2.4 «Параметры».


Для входа в меню необходимо ввести пароль 00000 и нажать .

Пункт меню «Параметры» содержит следующие подпункты (вид 8):

- «Системные параметры»;
- «Идентификация ПО»;
- «Конец меню».

Вид 8:

Системные параметры	↑
Идентификация ПО	↓

Начальное окно «Системные параметры» из состава меню «Параметры» высвечивается после нажатия кнопки  в окне вида 8 и принимает вид 9:

Вид 9:


Мин. порог по току ЛУ	↑
Макс. порог по току ЛУ	↓


Пункт меню «Системные параметры» содержит следующие подпункты:






- «Мин. порог по току ЛУ»;

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


- «Макс. порог по току ЛУ»;
- «Скорость UART MC»;
- «Адрес в сети RS485»;
- «Конец меню».

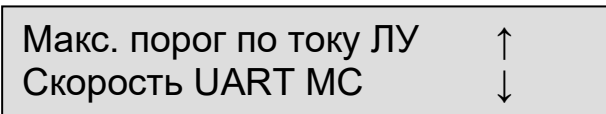
Вход в меню «Мин. порог по току ЛУ» осуществляется из меню вида 9 путем нажатия кнопки , и позволяет устанавливать минимальное пороговое значение тока ЛУА L. После чего на ЖКИ лицевой панели блока ЛУА L открывается окно, имеющее вид 10:


Вид 10: 


В появившемся окне, как на виде 10, устанавливается необходимое значение параметра минимального порога по току при помощи кнопок  и . Кнопки  или  позволяют перемещаться по разрядам значения. Присвоение заданного значения параметра к текущему состоянию ЛУА L производится путем нажатия кнопки , после чего происходит возврат в предыдущее меню, имеющее вид 9.

Примечание – Если значение тока I, мА на виде 2 меньше чем значение присвоенных параметров «Мин. порог по току ЛУ», то это приводит к возникновению аварии.

Нажатием кнопки  в окне меню вида 9 осуществляется переход в окно вида 11:

Вид 11: 

Вход в меню «Макс. порог по току ЛУ» осуществляется из меню вида 11 путем нажатия кнопки , и позволяет устанавливать максимальное пороговое значение тока ЛУА L. После чего на ЖКИ лицевой панели блока ЛУА L открывается окно, имеющее вид 12:

Вид 12: 






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

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


ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

23


В появившемся окне, как на виде 12, устанавливается необходимое значение параметра максимального порога по току для канала 1 при помощи кнопок  и . Кнопки  или  позволяют перемещаться по разрядам значения. Присвоение заданного значения параметра к текущему состоянию ЛУА L производится путем нажатия кнопки , после чего происходит возврат в предыдущее меню, имеющее вид 9.

Примечание – Если значение тока I, мА на виде 2 больше чем значение присвоенных параметров «Макс. порог по току ЛУ», то это приводит к возникновению аварии.

Нажатием кнопки  в окне меню вида 9 осуществляется переход в окно вида 13:




Вид 13:

Скорость UART MC	↑
Адрес в сети RS-485	↓

Меню вида 13 позволяет устанавливать скорость обмена ЛУА L по RS-485. Для этого необходимо нажать кнопку , после чего появится окно вида 14:

Вид 14:

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

Нажимая кнопки  или , выберите требуемое значение скорости обмена по RS-485 и подтвердите кнопкой , после чего появится окно имеющее вид 9.

Нажатием кнопки  в окне меню вида 9 вызовем окно вида 15:

Вид 15:

Адрес в сети RS-485	↑
Конец меню	

Для изменения адреса ЛУА L в сети RS-485 нажмите кнопку  и появится окно вида 16:

Вид 16:

Адрес в сети RS-485	↑
000	


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

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

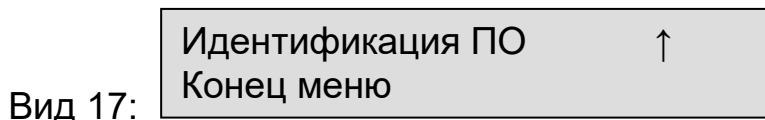
ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

24


Нажимая кнопки  или , выберите требуемое значение адреса в сети RS-485 и подтвердите кнопкой .

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



Пункт меню «Идентификация ПО» содержит следующие подпункты:

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

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

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

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

3.3.3 Заводские настройки

Сброс параметров ЛУА L к заводским настройкам приводит к присвоению следующих параметров по умолчанию:

- скорость UART MC – 4 (скорость обмена данными – 115,2 кб/с);
- минимальное пороговое значение тока – 50 (мА);
- максимальное пороговое значение тока – 800 (мА);
- аттенуатор ЛУ (величина ослабления) – 0 (дБ).

3.3.4 Светодиодная индикация.

Светодиодный индикатор «АВАРИЯ» красного цвета на передней

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

25

панели ЛУА L сигнализирует о наличии аварии платы контроля и управления.

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

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

3.3.5 Использование изделия по назначению


Для использования ЛУА L 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».

3.3.6 Настройка и работа ЛУА L.

После включения питания проконтролировать и, при необходимости, установить переменные (настраиваемые) параметры ЛУА L согласно п. 3.3.2.

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

3.4 Возможные аварии и неисправности

3.4.1 Свечение красного светодиода «АВАРИЯ» в рабочем режиме свидетельствует о наличии неисправностей ЛУА L, отображаемых в окне меню «Список текущих аварий», вход в которое осуществляется через нажатие кнопки  на лицевой панели ЛУА L.

Перечень основных возможных неисправностей ЛУА L и способы их устранения приведены в таблице 3.2.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

26

Таблица 3.2 – Перечень основных возможных неисправностей ЛУА L 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 L
	1.2 Неисправен или не подстыкован кабель питания	Проверить и подстыковать соединитель сетевого кабеля к ЛУА L
	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 L согласно п. 3.3.2, убедиться в его неисправности и отправить в ремонт
3. Нет связи с устройством управления в режиме удаленного управления	3.1 Не подстыкован или неисправен кабель связи ЛУА L с удаленным УУ	Отключить УУ, проверить кабель управления на целостность. При необходимости восстановить кабель, подключить и повторить включение
	3.2 Неисправен ЛУА L	Отправить ЛУА L в ремонт
	3.3 Неисправен порт интерфейса RS-485	Отправить ЛУА L в ремонт

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

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

27

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

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

3.5 Действия в экстремальных условиях

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

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

3.5.3 Категорически не рекомендуется 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.468714.012 РЭ

Лист
28

4. Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

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

4.1.2 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 L непосредственно не проверяется.

4.1.3 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.

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

4.1.5 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.

4.2 Меры безопасности при проведении ТО изделия

4.2.1 При проведении ТО блока ЛУА L необходимо строго соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего руководства и

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Инв.№ подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468714.012 РЭ	Лист
												29

соблюдать требования Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

4.2.2 Основные меры безопасности при проведении ТО блока ЛУА L:

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 неисправными инструментом и средствами измерений;

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

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

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

4.3 Порядок проведения технического обслуживания

4.3.1 Техническое обслуживание блока ЛУА L предусматривает выполнение подготовленным техническим персоналом следующих видов ТО:

- ежедневное ТО (ЕТО);
- ежемесячное техническое обслуживание – ТО-1;
- сезонное (полугодовое) ТО – проводится при необходимости в зависимости от технического состояния и интенсивности использования

зависимости от технического состояния и интенсивности использования

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

30

изделия;

- годовое техническое обслуживание – ТО-2.

4.3.2 ЕТО проводится операторами смены на работающем изделии. Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО блока ориентировочно составляют 0,1 человек*час.

4.3.3 ТО-1 проводится на выключенном изделии один раз в месяц независимо от интенсивности его использования. Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 блока ориентировочно составляют 0,5 человек * час.

4.3.4 Полугодовое ТО рекомендуется проводить при смене сезона (зима-лето и лето-зима) на выключенном изделии и совмещать его с ТО-1, при этом сначала выполняются работы согласно перечислениям п. 4.3.3 для ТО-1, а затем работы полугодового ТО. После завершения работ полугодового ТО производится включение и проверка работоспособности изделия согласно п. 3.3. Ориентировочные трудозатраты на проведение полугодового ТО составляют 1 чел.* час.

4.3.5 ТО-2 рекомендуется проводить не реже одного раза в год при смене сезона (зима-лето или лето-зима) на выключенном изделии, совмещая его с полугодовым ТО. Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-2 ЛУА L составляют 1,1 человек * час.

4.3.6 Результаты проведения ТО-1, полугодового ТО и ТО-2 записывают в аппаратный журнал проведения ТО комплекса, в состав которого входит ЛУА L.

4.3.7 Трудозатраты на проведение технического обслуживания изделия указаны приблизительно, рекомендуется уточнение в процессе обслуживания при штатной работе ЛУА L.

4.3.8 Перечень работ, проводимых при различных видах ТО блока, приведен в таблице 4.1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

31

Таблица 4.1 – Перечень работ при различных видах ТО блока ЛУА L

Объект ТО и содержание работ	Виды ТО				Перечень работ ТО изделия
	ЕТО	ТО-1	полу-год.ТО	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 изделия от пыли и грязи с применением чистящих салфеток (по мере загрязнения)
			+	+	3 Продуть изделие сжатым воздухом (пылесосом), очистить труднодоступные места от пыли при помощи кисти
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.

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

32

Объект ТО и содержание работ	Виды ТО				Перечень работ ТО изделия
	ЕТО	ТО-1	полу-год.ТО	ТО-2	
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 механических повреждений.
					2 Очистить контакты разъемов при помощи кисти
7. Проверка ЭД изделия	-	-	-	+	3 Подсоединить кабели и подключить электропитание изделия. Включить изделие и выполнить контроль его работоспособности согласно п. 3.3
					1 Проверить своевременность, правильность и аккуратность ведения записей в соответствующих разделах паспорта изделия.
					2 Произвести запись в паспорте изделия о количестве наработанных часов за истекший период эксплуатации, о неисправностях и отказах, выявленных и устраненных в процессе эксплуатации и проведения регламентных работ

4.3.9 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 4.2.

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

33

Таблица 4.2 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия из расчета на один год эксплуатации

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м2	1
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	1
Краска аэрозольная RAL 7032, баллон	1

Приведенные в таблице 4.2 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация

4.4.1 Консервация

Для транспортирования и/или хранения изделия необходимо провести его консервацию, для чего необходимо:

- демонтировать и очистить оборудование изделия от пыли и грязи;
- очистить контакты соединителей;
- надеть защитные колпачки на соединители блоков и отстыкованных кабелей (для предохранения их поверхностей от механических повреждений и попадания загрязнений во внутренние полости);
- произвести упаковку изделия и кабелей в соответствии с п. 4.4.2;
- сделать запись в паспорте [1] о консервации изделия.

4.4.2 Упаковка

Упаковку производить в следующей последовательности:

- изделие уложить в полиэтиленовый чехол или завернуть в целлофановую пленку* и скрепить её стяжками или клейкой лентой;
- упакованные блоки уложить в упаковочную тару;
- кабели свернуть в бухты, увязать лентами (верёвками) и уложить в упаковочную тару;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист
34

– сделать необходимые записи в паспорте [1] об упаковывании изделия;

– уложить в полиэтиленовый пакет ЭД на изделие и на его составные части, который вложить в упаковку одного из блоков, на которой сделать надпись «Документация здесь».

* Примечание – Целлофановая пленка в комплект поставки не входит.

4.4.3 Расконсервация

Расконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- вскрыть упаковочную тару и извлечь её содержимое;
- вскрыть полиэтиленовые чехлы (целлофановую пленку), извлечь блоки и произвести их осмотр;
- извлечь ЭД и проверить её состояние;
- сделать необходимые записи в паспорте на комплекс, в состав которого входит ЛУА L, о расконсервации изделия и проводимых работах.

4.4.4 Переконсервация

В случае обнаружения при контрольных осмотрах повреждений упаковки изделия, находящегося на хранении в законсервированном виде, или по истечению установленного срока их хранения, произвести его переконсервацию.

Переконсервацию проводить в следующей последовательности:

- произвести расконсервацию изделия в соответствии с указаниями п. 4.4.3;
- произвести упаковку изделия в соответствии с указаниями п. 4.4.2;
- сделать необходимые записи в паспорте [1] о переконсервации изделия, времени хранения и проводимых работах.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

35

5. Текущий ремонт изделия

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

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

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

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

5.5 После установки исправного модуля или блока в целом (нового или прошедшего ремонт) необходимо проверить его работоспособность в соответствии с п. 3.3 настоящего РЭ.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468714.012 РЭ					Лист
										36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

6. Хранение

6.1 ЛУА L обеспечивает сохранность своих технических и эксплуатационных характеристик при хранении (в пределах срока сохраняемости по записи в паспорте [1]) в упаковке предприятия-поставщика при соблюдении следующих условий хранения в неотапливаемых помещениях:

– рекомендуемая температура окружающего воздуха от +5 до +50°С;

– относительная влажность воздуха не более 80 % при 25 °С.

6.2 При хранении ЛУА L в складских условиях соединители блока и кабелей должны быть закрыты технологическими крышками, предохраняющими их поверхности от механических повреждений и попадания пыли во внутренние полости.

6.3 При постановке изделия на хранение необходимо:

– произвести ТО-1 в соответствии с п. 4.4.3 настоящего РЭ;

– произвести консервацию и упаковку изделия в соответствии с пп. 4.4.1 и 4.4.2;

– сдать упакованное изделие на склад.

6.4 Для изделия, находящегося на хранении в законсервированном виде, предусматриваются контрольные осмотры по истечении каждого года хранения с переконсервацией изделия согласно п. 4.4.4.

6.5 Помещении хранилища, где находится изделие на длительном хранении, должен быть сухой воздух и должна обеспечиваться вентиляция. В атмосфере помещения должны отсутствовать пары кислот, щелочей и других агрессивных веществ, вызывающих коррозию металлических элементов изделия.

6.6 При несоблюдении правил хранения изделия изготовитель-поставщик не несёт ответственность за сохранность технических и эксплуатационных характеристик изделия.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

37

7. Транспортирование

7.1 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°C при относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С.

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

7.3 При транспортировании должна быть обеспечена защита 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.

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

7.5 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических и эксплуатационных характеристик изделия при соблюдении правил транспортирования и 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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

38

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Протокол обмена данными между линейным усилителем L-band 1-канальным / Ethernet и устройством управления

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 между линейным усилителем 1-канальным (ЛУ1К) и устройством управления (УУ).

А.1. Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной.

Организация сети: ведущий - УУ, ведомый – ЛУ1К.

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

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

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

Скорость обмена 115200 является скоростью по умолчанию (заводские установки).

Адресация:

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

Адрес 0xFF является циркулярным и может применяться только в пакете от УУ. Пакеты с адресом 0xFF, воспринимаются всеми ЛУ1К.

Адрес 0 является запрещенным для ЛУ1К.

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист
40

А.2. Структура посылки

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

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

Описание полей:

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

Поле ADR_1 – адрес отправителя. Содержит 1 байт.

Поле ADR_2 – адрес получателя. Содержит 1 байт.

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

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

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист
41

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

0xНННН – номер регистра

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

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

42

А.3.4. Ответ на команду записи

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

Где: 0x06 – код команды ответ на запись регистра

0xНННН – номер регистра

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

Примечание: Порядок следования байтов – младший байт передается первым.

А.4. Сообщения об ошибках обмена

При ошибках обмена ЛУ1К высылает пакет со следующей структурой поля DATA.

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

Где: 0x0A – признак ошибки

0xНННН – код ошибки

Перечень кодов ошибок

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

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

43

А.5. Регистры ЛУ1К

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ			
0	R	<p><u>Регистр состояния ЛУ1К</u></p> <p>Байт 0 – общие аварии ЛУ1К (тип unsigned char)</p> <p>Бит 0 – Флаг суммарной аварии 0 – нет аварии 1 – авария</p> <p>Бит 1 – Авария ЛУ1К «Ток потребления выше нормы» 0 – нет 1 – установлена</p> <p>Бит 2 – Авария ЛУ1К «Ток потребления ниже нормы» 0 – нет 1 – установлена</p> <p>Бит 3 – Состояние ЛУ1К 0 – выключен 1 – включен</p> <p>Бит 4-5 – зарезервировано Бит 6 – Авария Flash-памяти Бит 7 – Невалидный пользовательский ключ</p> <p>Байт 1 Значение аттенюатора ЛУ1К, дБ (тип unsigned char)</p> <p>Байты 2-3 Ток потребления ЛУ1К, мА Тип unsigned short (0-65535)</p>	4
1	R	<p><u>Регистр индикатора ЛУ1К</u></p> <p>Содержит 48 байтов индикатора ЛУ1К</p>	48
2	R	<p><u>Регистр состояния ЛУ+Регистр индикатора ЛУ1К</u></p> <p>Содержит байты регистра состояния R0 и 48 байтов индикатора ЛУ1К</p>	48+4

Инв.№ 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.468714.012 РЭ

Лист

44

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт						
3	R/W	Регистр кнопок ЛУ1К (тип unsigned char) 0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP 3 – кнопка ButtonRight 4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK 6 – кнопка ButtonRedit 7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR 11-255 - зарезервировано	1						
		ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛУ1К							
		4-8		R/W	Зарезервировано	1			
		9		R/W	Байты 0-3 Текущие аварии ЛУ1К При чтении содержит битовую структуру текущих аварий ЛУ1К Бит 0- Ток ЛУ1К выше порога Бит 1- Ток ЛУ1К ниже порога Бит 2- Ошибка FLASH-памяти Бит 3- Невалидный пользовательский ключ При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии ЛУ1К (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!) Тип unsigned long (4 байта)	8			
					10		R/W	Байт 0 Включение питания ЛУ1К 0-выключено 1-включено (тип unsigned char)	1
					11-13		R/W	зарезервировано	-
		14		R/W	Байт 0 Значение аттенюатора ЛУ1К, дБ 0-30 Тип unsigned char	1			

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

45

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
15-24	R/W	зарезервировано	-
25	R/W	Байты 0-1 Максимальный порог по току ЛУ1К мА Тип unsigned short (0-65535)	2
26-29	R/W	зарезервировано	-
30	R/W	Байты 0-1 Минимальный порог по току ЛУ1К мА Тип unsigned short (0-65535)	2
31-42	R/W	Зарезервировано	-
43	R/W	Байт 0 Скорость по UART в канале управления M&C 1 – 9600 2 – 19200 3 – 38400 4 – 57600 5 – 115200 6 – 230400 7 – 460800 8 – 500000 9 – 576000 10 – 921600 Тип unsigned char (0-255)	1
44-62	R/W	Зарезервировано	-
63	R/W	Адрес ЛУ1К Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным. Адрес 0 является запрещенным для ЛУ1К Тип unsigned char (0-255)	1
64-78	R/W	Зарезервировано	-
79	R/W	Байты 0-3 Журнал аварий ЛУ1К При чтении содержит битовую структуру журнала аварий ЛУ1К Бит 0- Ток ЛУ1К выше порога Бит 1- Ток ЛУ1К ниже порога	4

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

46

Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
		Бит 2- Ошибка FLASH-памяти Бит 3- Невалидный пользовательский ключ При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии ЛУ1К Тип unsigned long (4 байта)	
80 ... 65529	...	Зарезервировано	
65530	W	Выставить параметры по умолчанию (запись 1 приводит к активации заводских настроек) Тип unsigned char (0-255)	1
65531	R	Версия ПО Тип string[48]	48
65532	R	ID-номер контроллера Тип unsigned long	4
65533	R	Признак валидности пользовательского ключа 0-валиден 1-невалиден Тип unsigned char	1
65534	R/W	Пользовательский ключ 0хXXXXXXXXXX Тип unsigned long	4
65535	R/W	Регистр перезагрузки ЛУ (запись в этот регистр вызывает перезагрузку ЛУ1К) Тип unsigned char (0-255)	1

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

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

47

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 $A001;
    end;//for i
    C485Modbus:=unCRC_temp;
end;
//=====
function CRC_Modbus(LenDat:integer;DATAsend: array[1..100] of integer):integer;
//расчет контрольной суммы
Var CRC:word;
    i:integer;
begin
    CRC:=$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	Подп. и дата

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

48

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Настройка Ethernet – порта

Для корректной работы Ethernet порта необходима первоначальная настройка преобразователя для режима эмуляции последовательного порта.

При помощи web – интерфейса (IP NPort 192.168.127.254) выполнить последовательные настройки (Serial Settings →Port) порта согласно рисунку Б.1.

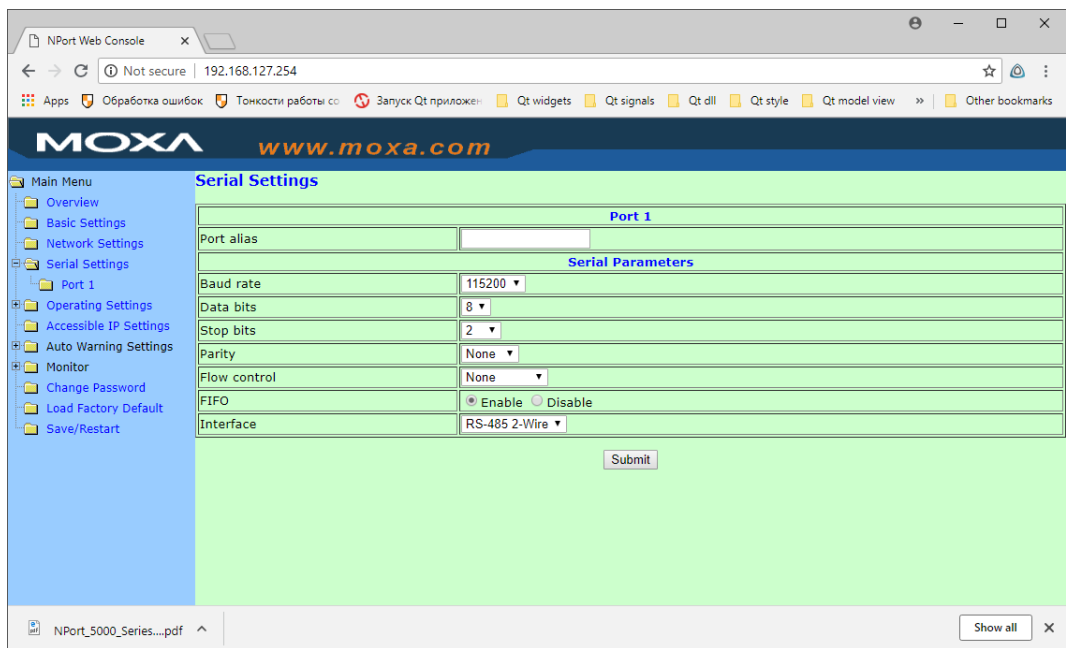


Рисунок Б.1 – Окно настройки последовательного порта

Выполнить рабочие настройки окна Operating Settings (Operating Settings →Port) согласно рисунку Б.2.

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист
49

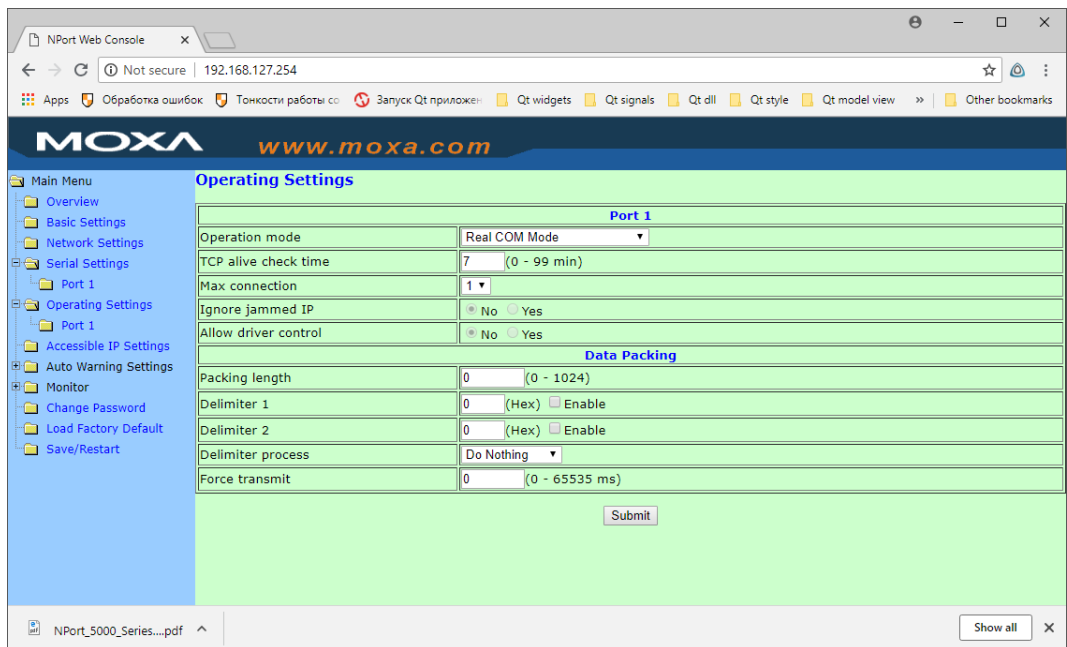


Рисунок Б.2 – Окно настройки рабочих параметров

Установить драйвер и утилиту NPort driver manager (установщик drvmgr_setup_Ver3.8_Build_26010911_whql.exe для Windows 7 и Windows 10, установщик drvmgr_setup_Ver4.5_Build_26010911_whql.exe для Windows 11).

При помощи утилиты NPort настроить драйвер виртуального порта (см. рисунок Б.3).

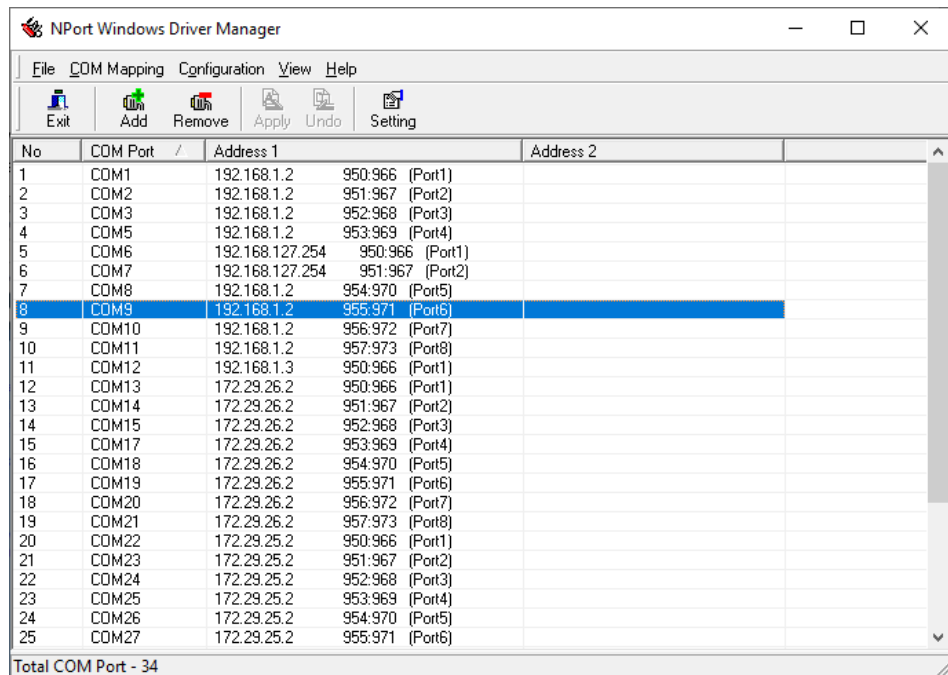


Рисунок Б.3 – Утилита NPort

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист
50

Выполнить Add → Search и добавить найденное устройство (см. рисунок Б.4)

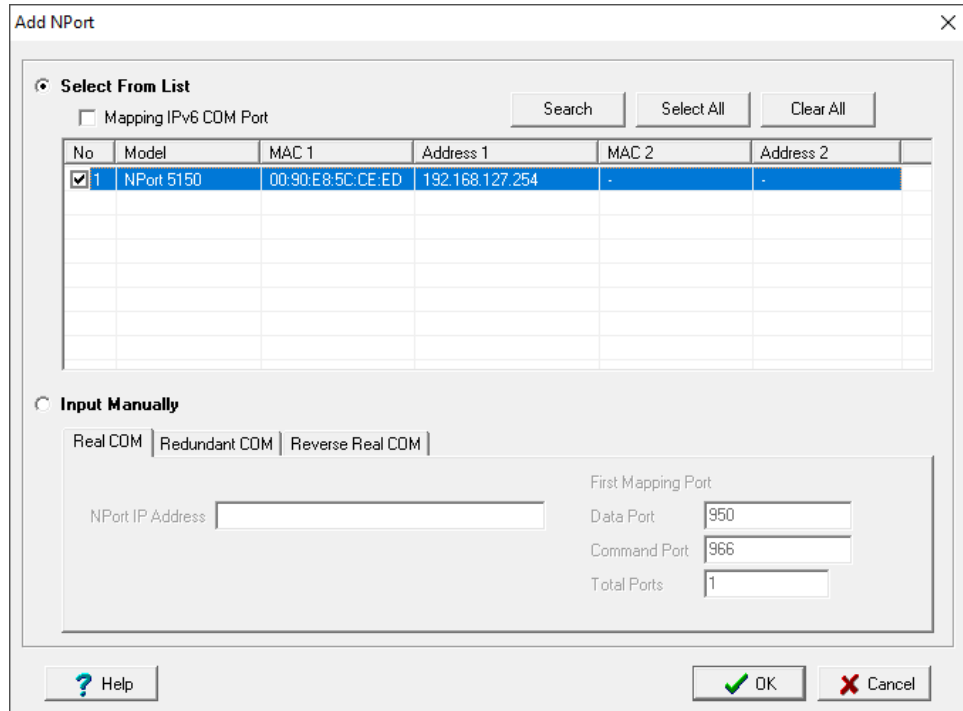


Рисунок Б.4 – Утилита NPort

Применить размеченные порты в основном окне утилиты NPort (см. рисунок. Б.5)

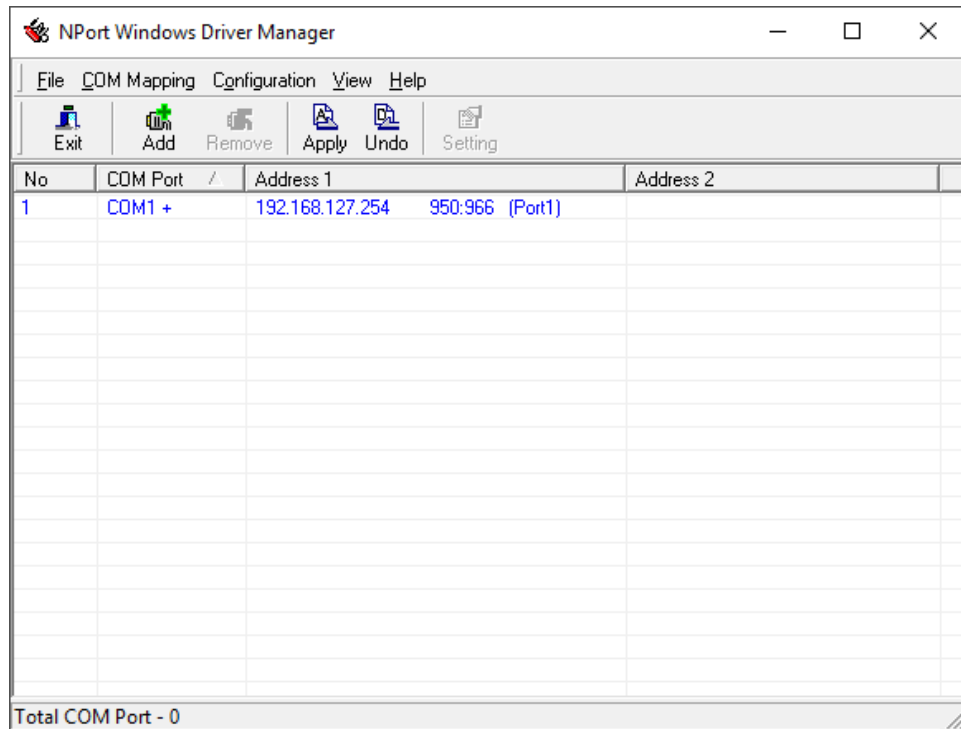


Рисунок Б.5 – Основное окно утилиты NPort

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

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

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист
51

Перечень принятых сокращений

АТТ	–	Аттенюатор;
АЧХ	–	Амплитудно-частотная характеристика;
ЕТО	–	Ежедневное техническое обслуживание;
ЖКИ	–	Программируемый знакосинтезирующий двухстрочный жидкокристаллический индикатор;
ЗИП	–	Запасные части, инструменты и принадлежности;
ИБП	–	Источник бесперебойного питания;
КД	–	Конструкторская документация;
КСВ	–	Коэффициент стоячей волны;
ЛУА L	–	Линейный усилитель L-диапазона с аттенюатором и инжектором 10 МГц;
ЛУ	–	Линейный усилитель;
ПО	–	Программное обеспечение;
ПС	–	Паспорт;
ПТБ	–	Правила техники безопасности;
РЧ	–	Радиочастотный;
РЭ	–	Руководство по эксплуатации;
СВЧ	–	Сверхвысокие частоты;
ТО	–	Техническое обслуживание;
УУ	–	Удаленное устройство управления;
ЭД	–	Эксплуатационная документация.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468714.012 РЭ

Лист

52

