

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН

ТИШЖ.468157.139 РЭ-ЛУ

ПЕРЕСТРАИВАЕМЫЙ АТТЕНЮАТОР
С ГЕНЕРАТОРОМ ШУМА L-ДИАПАЗОНА

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468157.139 РЭ

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

Перв. примен. ТИШЖ.468331.023					Оглавление			
	Справ.№	1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА				4	
		1.1	Описание и работа генератора шума					4
		1.2	Технические характеристики					4
		1.3	Состав изделия					5
		1.4	Устройство и работа изделия					6
		1.5	Маркировка и пломбирование					9
		1.6	Упаковка					10
		1.7	Описание и работа составных частей генератора шума ГШ					11
		2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ					14
		2.1	Подготовка изделия к использованию					14
		2.2	Использование изделия					17
		2.3	Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям при их возникновении					22
		3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ					24
		3.1	Общие указания и меры безопасности					24
		3.2	Меры безопасности					25
		3.3	Порядок проведения технического обслуживания					25
		4	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ					28
		5	ХРАНЕНИЕ					29
			ПРИЛОЖЕНИЕ А РАСПАЙКА СОЕДИНИТЕЛЯ БЛОКА ГШ					31
			ПРИЛОЖЕНИЕ Б ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ДАННЫМИ МЕЖДУ ГЕНЕРАТОРОМ ШУМА И УСТРОЙСТВОМ УПРАВЛЕНИЯ					32
			ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ					32
			ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ					49
	Инв.№подл.	Изм	лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468157.139 РЭ	
Разраб.		Колесников				Перестраиваемый аттенуатор с генератором шума L-диапазона	Лит.	Лист
Пров.	Косач						2	50
	Н.Контр.	Шматов				ООО «Технологии Радиосвязи»		
	Утв.	-						

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) предназначено для изучения правил использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования генератора шума (ГШ) L-диапазона типа ГШ исполнения ТИШЖ.468157.139.

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

К работе с изделием, для выполнения технического обслуживания и проведения регламентных работ должен привлекаться обученный персонал группы III по электробезопасности согласно Правилам техники безопасности (ПТБ), а также изучивший в полном объеме эксплуатационную документацию на ГШ.

К опасным воздействиям при эксплуатации относится напряжение 220 В переменного тока частоты 50 Гц.

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

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

РЭ должно постоянно находиться с изделием.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601-2006, ГОСТ 2.610-2006.

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

					ТИШЖ.468157.139 РЭ	Лист
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			3

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа генератора шума

1.1.1 Назначение

Перестраиваемый аттенюатор с генератором шума (ГШ) L-диапазона ТИШЖ.468157.139 предназначен для формирования шумового сигнала типа на выходе «белый шум» в полосе от 1 до 2 ГГц со спектральной плотностью мощности шума до минус 82 дБм/Гц и применения для обеспечения требуемого отношения сигнал/шум в лабораторных установках, имитирующих работу спутниковых радиолиний.

1.2 Технические характеристики

Основные параметры генератора шума ГШ представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные параметры генератора шума ГШ

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, ГГц	От 1 до 2
Спектральная плотность мощности шума при максимальном усилении (60 дБ), дБм/Гц, максимальное значение	минус 82
Диапазон регулировки коэффициента передачи, дБ	0...-30 с шагом 1 дБ
Неравномерность АЧХ, дБ	± 3
Тип РС соединителей	N(f)
Волновое сопротивление, Ом	50
Режимы управления	местный/дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485, Ethernet*
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 88 до 264

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

ТИШЖ.468157.139 РЭ

Лист

4

Таблица 1.2 – Комплектность генератора шума ТИШЖ.468157.139

Наименование изделия (составной части)	Обозначение конструкторского документа	Кол.
Блок генератора шума ГШ	ТИШЖ.468157.139	1
Паспорт	ТИШЖ.468157.139 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ТИШЖ.468157.139 РЭ	1
Кабель питания		1
Упаковка		1

1.4 Устройство и работа изделия

Генератор шума ГШ выполнен в виде блока для установки в стойку аппаратную стандарта 19", высота блока 1U.

Внешний вид блока генератора шума ГШ со стороны передней панели представлен на рисунке 1.1, со стороны задней панели - на рисунке 1.2.



Рисунок 1.1 – Внешний вид блока генератора шума ГШ со стороны передней панели



Рисунок 1.2 – Внешний вид блока генератора шума ГШ со стороны задней панели

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

					ТИШЖ.468157.139 РЭ	Лист
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			6

на вход блока РЧ сигнала и (или) уровня шума путем изменения величины ослабления в регулируемом аттенюаторе.

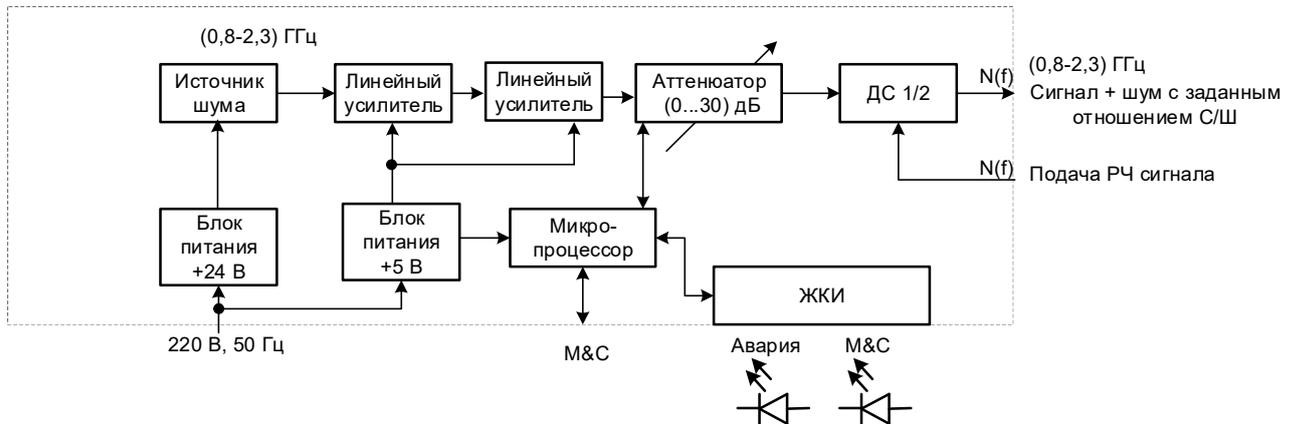


Рисунок 1.3 – Функциональная схема генератора шума ГШ

Управление параметрами блока ГШ осуществляется с передней панели блока или с удаленного устройства управления (УУ) по интерфейсу дистанционного контроля и управления RS-485 (опция Ethernet).

В ГШ применяется источник шума модель NX3212Y фирмы АТМ (США) или аналогичный, на выходе которого обеспечивается уровень шума (ENR - Excess Noise Ratio) (30-35) дБ, что соответствует спектральной плотности мощности от минус 144 до минус 139 дБм/Гц.

В линейных усилителях (ЛУ) повышается уровень поступившего на его вход шумового сигнала L-диапазона на 60 дБ до значений от минус 84 до минус 79 дБм/Гц.

Следовательно, например, для полосы 1 МГц мощность шума составляет от минус 24 до минус 19 дБм.

Управляемый аттенюатор, установленный на выходе линейного усилителя, позволяет изменять коэффициент передачи блока ГШ и, соответственно, регулировать спектральную плотность мощности шума в пределах 30 дБ с шагом 1 дБ.

При установленном значении $Att = 0$ дБ (дополнительное усиление тракта составляет не менее 60 дБ) на выходе блока ГШ обеспечива-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата				
	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Инв. № дубл.	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Инв. № дубл.	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Инв. № дубл.	Инв. № дубл.				
<table border="1"> <tr> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> </table>				Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 8
Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

ТИШЖ.468157.139 РЭ

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

1.6 Упаковка

Генератор шума ГШ поставляется в штатной транспортной упаковке предприятия-изготовителя, изготовленной в соответствии с эксплуатационной документацией на это изделие.

На упаковочной генератора шума ГШ должны быть надписи:

- вес брутто в транспортном состоянии;
- условный индекс изделия ГШ (при необходимости).

Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических характеристик изделия при его хранении и транспортировке при условии соблюдения правил хранения и транспортировки изделий, изложенных соответственно в разделах 5 и 6 настоящего руководства.

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

					ТИШЖ.468157.139 РЭ	Лист
						10
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1) Выражение для ENR (Excess Noise Ratio):

$$dB\ ENR = 10 \log((T_1/T_0)-1), \quad (1)$$

где T - температура окружающей среды в градусах Кельвина (KELVIN);

$$T_0 = 290K;$$

2) Мощность шума Pш в полосе частот B определяется выражением:

$$Pш = k \cdot T \cdot B, \quad (2)$$

где k – постоянная Больцмана ($k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Вт/град·Гц);

B – полоса частот, в Гц.

Пример расчета диаграммы уровней шума генератора ГШ (для справки):

	Мин		Макс	
Источник шума	30		35	ENR
Пересчет в дБм/Гц	-144	-174	-139	дБм/Гц
Сигнал на входе модема	-60		-20	дБм
Полоса сигнала		1		МГц
	1000000		1000000	Гц
Линейный усилитель (ЛУ) 60 дБ с учетом потерь аттенюатора 3 дБ	57		57	дБ
Пересчет в дБм/Гц	-87		-82	дБм/Гц
Мощность шума в полосе с учетом ЛУ	-27		-22	дБм
Отношение S/N	-33		2	дБ
Проверка перегрузки модема по входу				
Мощность шума в полосе 1 ГГц	-54		-49	дБм

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

Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.139 РЭ	Лист
					12

ВНИМАНИЕ: ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ БЛОКА ГЕНЕРАТОРА ШУМА ДОЛЖНО ПРОИЗВОДИТЬСЯ НЕ ПОЗЖЕ ЧЕМ ЗА 30 МИН ДО НАЧАЛА РАБОТЫ!

4) Проверить работоспособность изделия путем проверки возможности установки рабочего режима работы при помощи кнопок управления, расположенных на лицевой панели, и наличии при этом показаний на ЖКИ согласно п. 2.2.1.2 следующего раздела 2.2.

2.2 Использование изделия

2.2.1 Порядок действий при работе.

2.2.1.1 При эксплуатации блока ГШ необходимо периодически проводить:

- - контроль состояния и проверка работоспособности блока ГШ;
- - своевременное проведение технического обслуживания

блока ГШ в соответствии с разделом 3 настоящего РЭ.

2.2.1.2 Контроль состояния и проверка работоспособности блока ГШ выполняется по светодиодной индикации и информации, отображаемой на ЖКИ, расположенным на лицевой панели изделия, путем проверки возможности установки рабочего режима работы при помощи кнопок управления, расположенных на лицевой панели, и наличии при этом показаний на ЖКИ. Для чего необходимо:

А) Осуществить контроль отображаемых на светодиодах и ЖКИ следующих параметров ГШ:

- статус (работоспособность) блока ГШ;
- установленное ослабления аттенуатором;
- параметры обмена данными по интерфейсу дистанционного контроля и управления (M&C) RS-485 (опция Ethernet)

Б) Проверить возможность управления следующих параметров ГШ:

- коэффициент передачи от 0 до -30 дБ с шагом 1 дБ;
- включение/выключение встроенного источника шума;

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

					ТИШЖ.468157.139 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

- параметры обмена данными по интерфейсу M&C.

Если устройство неисправно, то обратитесь к разделу 4 «Ремонт оборудования» данного руководства.

2.1.1 Клавиатура и индикация блока ГШ.

Управление блоком ГШ выполняется при помощи клавиатуры, расположенной на передней панели блока. Внешний вид клавиатуры, светодиодной информации и ЖКИ на передней панели блока ГШ представлен на рисунке 2.1.

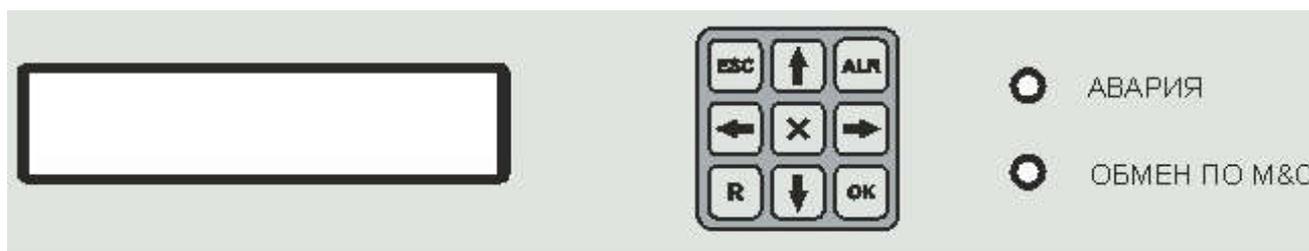


Рисунок 2.1 – Клавиатура и индикация на передней панели блока ГШ

Функциональное назначение кнопок клавиатуры ГШ приведено в таблице 2.1. Рабочие параметры отображаются на дисплее ЖКИ, расположенном также на передней панели блока.

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

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

Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.139 РЭ	Лист
					18

№ кнопки	Пиктограмма кнопки	Назначение
7		- вход в режим редактирования значения параметров
8		- вход в пункт меню; - ввод измененного значения параметра
9		- отмена

После включения питания кнопками обозначенными стрелками «влево», «вправо» («←», «→» соответственно) осуществляется перемещение по возможным режимам устанавливаемых параметров в обе стороны. Кнопками «вверх», «вниз» («↑», «↓» соответственно) - изменение значения параметра в большую или меньшую сторону соответственно.

2.2.2 Описание меню

Главное меню блока ГШ, отображаемого на дисплее ЖКИ, состоит из пунктов:

- А) «Просмотр текущего состояния»;
- Б) «Управление АТТ»;
- В) «Генератор шума»;
- Г) «Параметры»;
- Д) «Сброс аварий».

Заканчивается главное меню сообщением «Конец меню».

Структура меню представлена на рисунке 2.2.2.1.1

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

Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	----------	-------	------

ТИШЖ.468157.139 РЭ

Лист

19

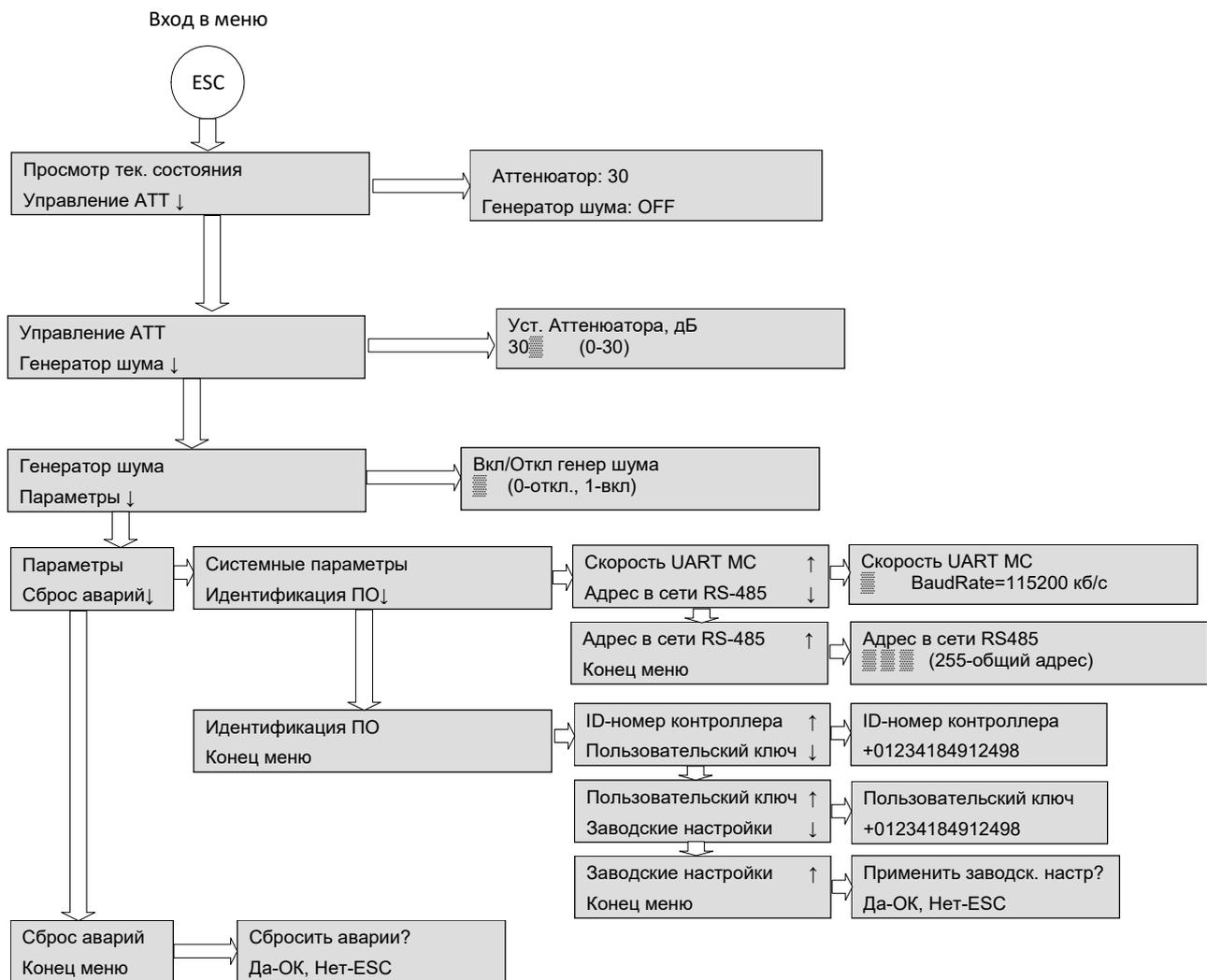


Рисунок 2.2.2.1.1 – Структура меню КТ

Вход в главное меню выполняется нажатием кнопки  клавиатуры на блоке ГШ (один или несколько раз в зависимости от текущего уровня отображения меню).

Пункт меню «Просмотр текущего состояния» является основным для отображения состояния (режима работы) изделия.

Для просмотра списка аварий (Alarm) следует нажать кнопку , после чего на экране появится меню со стрелками вверх и вниз, означающих, что нажимая кнопки  и , можно листать список текущих аварий.

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

Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.468157.139 РЭ	Лист
					20

- проверку надежности подключения соединительных кабелей и кабелей питания изделия;
- проверку функционирования изделия.

ТО-1 проводят один раз в месяц независимо от интенсивности использования изделия. ТО-1 предусматривает:

- работы в объеме ЕТО;
- проверку работоспособности изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 составляют 0,25 человекочаса.

ТО-2 изделия проводят один раз в год. ТО-2 предусматривает:

- работы в объеме ТО-1;
- детальный осмотр и чистку разъемов изделия;
- проверку правильности ведения паспорта изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-2 составляют 1,0 человекочас.

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

Таблица 3.1 – Перечень работ при различных видах ТО ГШ

Объект ТО и содержание работ	Виды ТО			Перечень работ ТО изделия
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	
1. Внешний осмотр изделия	+	+	+	Проверить внешним осмотром отсутствие пыли на изделии. При наличии пыли удалить её байкой хлопчатобумажной ГОСТ 29298-92. Визуально по наличию световой индикации убедиться в работоспособности блока
2. Проверка	+	+	+	Проверить, опробовав рукой, креп-

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

					ТИШЖ.468157.139 РЭ	Лист
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			26

состояния кабелей и соединителей				ление кабельных соединений. При необходимости следует подтянуть гайки соединительного РЧ кабеля, крепежных деталей
3. Проверка функционирования изделия	+	+	+	Убедиться в наличии световой индикации на лицевой панели блока
4. Чистка разъемов изделия	-	-	+	В соответствии с настоящим РЭ отключить электропитание изделия, отсоединить кабель от других устройств и протереть разъемы бязью, смоченной в спирте этиловом ректифицированном ГОСТ 18300-87
5. Проверка ЭД изделия	-	-	+	Проверить наличие и состояние ЭД изделия, правильность и аккуратность заполнения разделов паспорта изделия

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

Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия, исходя из расчёта на один месяц эксплуатации, приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия

Наименование расходных материалов	Количество на месяц
Спирт этиловый технический ГОСТ 18300-87, л	0,01
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м	0,2

Приведенные в таблице 3.2 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе его эксплуатации.

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

						ТИШЖ.468157.139 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			27

2. Структура посылки

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

START	ADR_1	ADR_2	DATA	CRC	STOP
2 бай- та	1 байт	1 байт	N байт	2 бай- та	2 бай- та

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 Приложении 1.

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).

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

										Лист
										33

ТИШЖ.468157.139 РЭ

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

3.ТИПЫ И СТРУКТУРА ЗАПРОСОВ (поле DATA)

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)

3.2.Ответ на команду чтения регистра

Команда «Ответ на чтение регистра»	Номер регистра	Данные из регистра
---------------------------------------	----------------	--------------------

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

Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	----------	-------	------

ТИШЖ.468157.139 РЭ

Лист

34

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.

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)

3.4. Ответ на команду записи

Команда «Ответ на запись регистра»	Номер регистра	Данные из регистра
---------------------------------------	----------------	--------------------

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

						ТИШЖ.468157.139 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			35

0x06	0xНННН	Data_from_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x06 – код команды ответ на запись регистра

0xНННН – номер регистра

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

Примечание : Порядок следования байтов – младший бат передается первым.

4. Сообщения об ошибках обмена

При ошибках обмена ГШ_АТТ высылает пакет со следующей структурой поля DATA

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

Где: 0x0A – признак ошибки

0xНННН – код ошибки

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

Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ТИШЖ.468157.139 РЭ

Лист

36

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

Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ТИШЖ.468157.139 РЭ

Лист

37

5. Регистры ГШ_АТТ

Но- мер, дес	Пр из- нак	Описание регистра	Дли- на, байт
--------------------	------------------	-------------------	---------------------

СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

0	R	<p><u>Регистр состояния ГШ АТТ</u></p> <p>Байт 0 – общие аварии ГШ_АТТ (тип unsigned char)</p> <p>Бит 0 – Флаг суммарной аварии 0 – нет аварии 1 – авария</p> <p>Бит 1 – Авария Flash-памяти 0 – нет аварии 1 – авария</p> <p>Бит 2 – Невалидный пользовательский ключ 0 – валидный 1 – невалидный</p> <p>Бит 3 – Состояние генератора шума 0-откл</p>	2
---	---	--	---

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

Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.139 РЭ

Лист

38

			<p>1-вкл</p> <p>Бит 4 – зарезервировано</p> <p>Бит 5 – зарезервировано</p> <p>Бит 6 – зарезервировано</p> <p>Бит 7 – зарезервировано</p> <p>Байт 1 – Значение ГШ_АТТенюатора тракта передачи</p> <p>(тип unsigned char)</p> <p>Значения 0-30 дБ</p>	
	1	R	<p><u>Регистр индикатора ГШ_АТТ</u></p> <p>Содержит 48 байтов индикатора ГШ_АТТ</p>	48
	2	R	<p><u>Регистр состояния ГШ_АТТ+Регистр индикатора ГШ_АТТ</u></p> <p>Содержит байты регистра состояния R0</p> <p>и</p> <p>48 байтов индикатора ГШ_АТТ</p>	2+16

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

Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ТИШЖ.468157.139 РЭ

Лист

39

			(тип unsigned char)	
	5	R/ W	Вкл/Откл генератора шума 0-откл 1-вкл (тип unsigned char)	1
	6-8	R/ W	Зарезервировано	1
	9	R/ W	Байты 0-3 Текущие аварии ГШ_АТТ При чтении содержит битовую структуру текущих аварий ГШ_АТТ Бит 0-Ошибка FLASH-памяти Бит 1-Невалидный ключ При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии ГШ_АТТ (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!) Тип unsigned long (4 байта)	4

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

Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ТИШЖ.468157.139 РЭ

Лист

41

	64-78	R/ W	Зарезервировано	-
	79	R/ W	<p>Байты 0-3 Журнал аварий ГШ_АТТ</p> <p>При чтении содержит битовую структуру журнала аварий ГШ_АТТ</p> <p>Бит 0-Ошибка FLASH-памяти</p> <p>Бит 1-Невалидный ключ</p> <p>При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии ГШ_АТТ</p> <p>Тип unsigned long (4 байта)</p>	4

Комплексные регистры команд

	80	...	Зарезервировано	
	...			
	6553 0			
	6553 0	W	<p>Выставить параметры по умолчанию</p> <p>(запись 1 приводит к активации заводских настроек)</p>	1

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

Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ТИШЖ.468157.139 РЭ

Лист

43

5. 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;
```

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468157.139 РЭ	Лист
						46
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

```

//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 inte-
ger):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

						ТИШЖ.468157.139 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			47

Лист регистрации изменений

№ изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документ е	№ документа	Входящий № сопроводит ельного документа и дата	Подпись	Дата
	Изме нен- ных	Заме -нен- ных	Но- вых	Изъя- тых					

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

Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.468157.139 РЭ

Лист

50