

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН

ТИШЖ. 468157.118 РЭ-ЛУ

ГЕНЕРАТОР ШУМА L-ДИАПАЗОНА ГШ-02

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468157.118 РЭ

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

Перв. примен.		Справ. №		Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
ТИШЖ.464349.101-01													
Содержание													
1	Описание и работа												4
1.1	Описание и работа генератора шума ГШ-02												4
1.1.1	Назначение ГШ-02												4
1.1.2	Технические характеристики												4
1.1.3	Состав изделия												5
1.1.4	Устройство и работа изделия												5
1.1.5	Маркировка и пломбирование												8
1.1.6	Упаковка												9
1.2	Описание и работа составных частей генератора шума ГШ-02												10
2	Использование по назначению												17
2.1	Подготовка изделия к использованию												17
2.1.1	Меры безопасности												17
2.1.2	Порядок монтажа и демонтажа												18
2.1.3	Порядок подготовки изделия к работе												18
2.2	Использование изделия												19
2.2.1	Порядок действий при работе												19
2.2.2	Клавиатура и индикация блока ГШ-02												20
2.2.3	Описание меню блока ГШ-02												21
2.3	Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям при их возникновении												25
3	Техническое обслуживание												27
3.1	Общие указания												27
3.2	Меры безопасности												27
3.3	Порядок проведения технического обслуживания												28
4	Текущий ремонт												30
5	Хранение												31
6	Транспортирование												32
	Приложение А Распайка соединителей ГШ-02												33
	Приложение Б Протокол обмена данными между ГШ-02 и устройством управления												34
	Перечень принятых сокращений												44
	Ссылочные документы												45
ТИШЖ.468157.118 РЭ													
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Генератор шума L-диапазона ГШ-02 Руководство по эксплуатации				Лит.	Лист	Листов		
Разраб.		Гордиенко									2		
Пров.		Званцугов											
Н.контр. Утв.		Гордиенко											

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-02 исполнения ТИШЖ.468157.118.

Настоящее РЭ содержит сведения об основных параметрах и характеристиках, об устройстве, составе, принципах и условиях работы изделия ГШ-02, а также его составных частей в объеме, необходимом для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации, полного использования технических возможностей ГШ-02.

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-02.

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. 468157.118 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа генератора шума ГШ-02

1.1.1 Назначение ГШ-02

1.1.1.1 Генератор шума L-диапазона ГШ-02 ТИШЖ.468157.118 предназначен для формирования шумового сигнала типа на выходе «белый шум» в полосе от 1 до 2 ГГц со спектральной плотностью мощности шума до минус 102 дБм/Гц и применения для обеспечения требуемого отношения сигнал/шум в лабораторных установках, имитирующих работу спутниковых радиолиний.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные параметры генератора шума ГШ-02 представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные параметры генератора шума ГШ-02

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, ГГц	От 1,0 до 2,0
Спектральная плотность мощности шума при максимальном усилении (30 дБ), дБм/Гц, максимальное значение	минус 102
Диапазон регулировки коэффициента передачи, дБ	0...-30 с шагом 1 дБ
Неравномерность АЧХ, дБ	± 2
Тип РЧ 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
Потребляемая мощность, Вт, не более	40
Рабочая температура, °С	+5 .. +40
Температура хранения, °С	-50 .. +85
Габаритные размеры без соединителей (ДхШхВ), мм	482x423x44 (19" 1U)
Масса, кг, не более	5.0

* - Тип интерфейса дистанционного контроля и управления указывается при заказе.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						4

1.1.2.2 Генератор шума ГШ-02 обеспечивает уровень своих характеристик в следующих условиях эксплуатации:

- а) рабочая температура от 5 до 40 °С;
- б) температура хранения от минус 40 до + 80 °С;
- в) давление атмосферное (750±30) мм рт. ст.;
- г) относительная влажность не более 80% при температуре +25 °С;
- д) остальные параметры воздуха рабочей зоны в соответствии с ГОСТ 12.1.005-76.

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 Генератор шума ГШ-02 представляет из себя блок, устанавливаемый в стандартную стойку 19" 1U, с массогабаритными параметрами, приведенными в таблице 1.1.

Комплектность генератора шума ГШ-02 ТИШЖ.468157.118 представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Комплектность генератора шума ГШ-02 ТИШЖ.468157.118

Наименование изделия (составной части)	Обозначение конструкторского документа	Кол.
Блок генератора шума ГШ-02	ТИШЖ.468157.118	1
Паспорт	ТИШЖ.468157.118 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ТИШЖ.468157.118 РЭ	1
Кабель питания		1
Упаковка		1

1.1.4 Устройство и работа изделия

1.1.4.1 Генератор шума ГШ-02 выполнен в виде блока для установки в стойку аппаратную стандарта 19", высота блока 1U.

1.1.4.2 Внешний вид блока генератора шума ГШ-02 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-02 02 со стороны передней панели

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						5



Рисунок 1.2 – Внешний блока генератора шума ГШ-02 со стороны задней панели

1.1.4.3 Соединители, расположенные на задней панели генератора шума ГШ-02, представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Соединители, расположенные на задней панели генератора шума ГШ-02

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Тип ответного соединителя	Примечание
220В, 50Гц	PSCM4 «Valleman»	AS-412 (K2417)	
Выход	N(F)	N(M)	Сигнал/шум
Вход	N(F)	N(M)	Сигнал
M&C RS-485	DI-9F	DB- 9M	
	Винт М6		Общий заземляющий контакт

1.1.4.4 Функциональное описание ГШ-02.

Генератор шума L-диапазона ГШ-02 ТИШЖ.468157.118 обеспечивает формирование на выходе шумового сигнала типа «белый шум» в полосе от 1 до 2 ГГц со спектральной плотностью мощности шума до минус 102 дБм/Гц для применения в лабораторных установках, имитирующих работу спутниковых радиолиний при обеспечении требуемого отношения сигнал/шум (С/Ш).

Функциональная схема генератора шума L-диапазона ГШ-02 приведена на рисунке 1.3.

На вход блока ГШ-02 подается радиочастотный (РЧ) сигнал L-диапазона, например, от модема типа CDM570L. Встроенный на выходе тракта шума в блоке ГШ-02 делитель/сумматор на два (ДС 1/2) обеспечивает суммирование полезного РЧ, поступающего на вход блока, с шумовым сигналом, формируемым в блоке ГШ-02. Требуемое отношение С/Ш на выходе блока ГШ-02 обеспечивается путем изменения уровня подаваемого на вход блока РЧ сигнала и (или) уровня шума путем изменения величины ослабления в регулируемом аттенюаторе.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						6

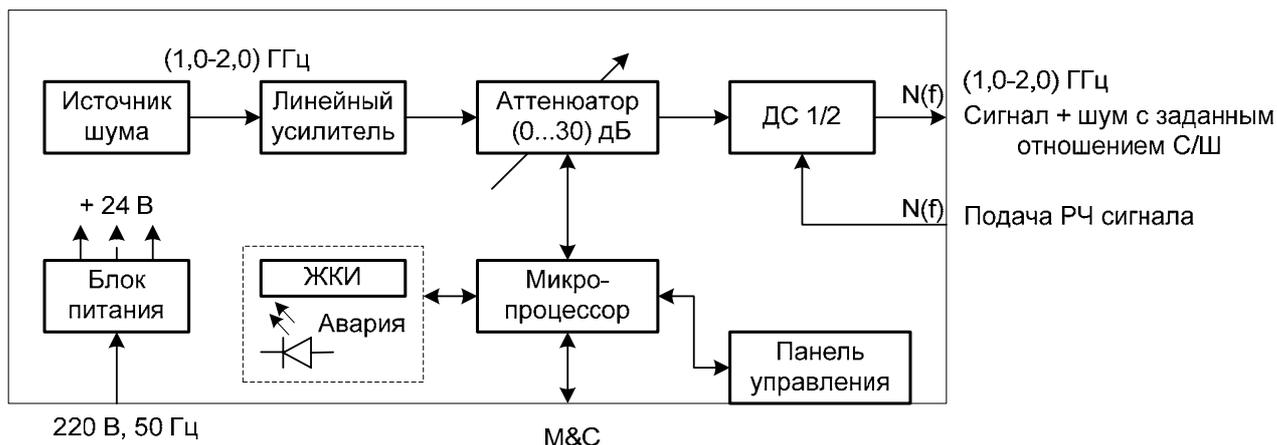


Рисунок 1.3 – Функциональная схема генератора шума ГШ-02

Управление параметрами блока ГШ-02 осуществляется с передней панели блока или с удаленного устройства управления (УУ) по интерфейсу дистанционного контроля и управления RS-485 (опция Ethernet).

В ГШ-02 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 линейном усилителе (ЛУ) повышается уровень поступившего на его вход шумового сигнала L-диапазона на 40 дБ до значений от минус 104 до минус 99 дБм/Гц.

Следовательно, например, для полосы 1 МГц мощность шума составляет от минус 44 до минус 39 дБм, что достаточно для формирования требуемого отношения сигнал/шум в пределах от минус 16 дБ до 19 дБ.

Управляемый аттенюатор, установленный на выходе линейного усилителя, позволяет изменять коэффициент передачи блока ГШ-02 и, соответственно, регулировать спектральную плотность мощности шума в пределах 31 дБ с шагом 1 дБ.

При установленном значении $Att = 0$ дБ (дополнительное усиление тракта составляет не менее 30 дБ) на выходе блока ГШ-02 обеспечивается максимальная выходная мощность шума, равная минус 102 дБм/Гц. При установленном значении $Att = 31,0$ дБ (усиление 0 дБ) обеспечивается минимальная выходная мощность шума, равная минус 133 дБм/Гц.

Таким образом, реализованный диапазон регулировки коэффициента передачи ГШ-02 обеспечивает:

- формирование отношения С/Ш в диапазоне значений от минус 15 дБ до +20 дБ при полосах рабочих сигналов от 0,1 МГц до 30 МГц;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						7

- работу демодулятора модема без перегрузки суммарным сигналом (например, максимальное значение мощности перегрузки демодулятора модема CDM570L составляет минус 10 дБм).

Управление аттенуатором обеспечивается микропроцессором (микроконтроллером), который обеспечивает также взаимодействие генератора шума ГШ-02 с внешним управляющим устройством по интерфейсу дистанционного контроля и управления RS-485 (опция Ethernet).

Питание приемника блока ГШ-02 осуществляется от импульсного блока питания фирмы Mean Well.

Управление параметрами блока ГШ-02 может осуществляться при помощи кнопок платы управления, расположенных на передней панели изделия. Отображение устанавливаемых параметров обеспечивается с помощью двухстрочного буквенно-цифрового ЖКИ.

Обобщенный сигнал неисправности выведен на светодиод «Авария». При возникновении неисправности светодиод загорается красным светом. ЖКИ и светодиод расположены на передней панели блока ГШ-02.

Состав контролируемых и отображаемых на ЖКИ параметров ГШ-02:

- статус (работоспособность) блока ГШ-02;
- установленный коэффициент передачи;
- ток потребления встроенного источника шума;
- параметры обмена данными по интерфейсу дистанционного контроля и управления RS-485 (опции RS-232, Ethernet)

Управляемые параметры ГШ-02:

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

1.1.5 Маркировка и пломбирование

Маркирование генератора шума ГШ-02 производится в соответствии с требованиями конструкторской документации.

Пломбирование генератора шума ГШ-02 не предусмотрено.

При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование генератора шума ГШ-02 средствами пользователя - бумажными пломбами (этикетками) или пломбировочными чашками с невысыхающей мастикой.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						8

1.1.6 Упаковка

Генератор шума ГШ-02 поставляется в штатной транспортной упаковке предприятия-изготовителя, изготовленной в соответствии с эксплуатационной документацией на это изделие.

На упаковочной генератора шума ГШ-02 должны быть надписи:

- вес брутто в транспортном состоянии;
- условный индекс изделия ГШ-02 (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. 468157.118 РЭ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.2 Описание и работа составных частей генератора шума ГШ-02

1.2.1 Источник шума.

В ГШ-02 применяется источник шума модель NX3212Y фирмы АТМ (США), внешний вид которого представлен на рисунке 1.4.



Рисунок 1.4 – Внешний вид источника шума NX3212Y

Основные характеристики источника шума NX3212Y фирмы АТМ:

- уровень шума на выходе (30-35) дБ ENR (Excess Noise Ratio)
- диапазон рабочих частот от 1,0 до 2,0 ГГц;
- электропитание +28 В, 25 мА макс.
- нестабильность уровня шума при изменении температуры 0,01 дБ/°С;
- нестабильность уровня шума при изменении напряжения питания 0,1 дБ/% В;
- диапазон рабочих температур от минус 55 до +85°С;

Формируемый источником шума NX3212Y белый шум в полосе рабочих частот от 1,0 до 2,0 ГГц представляет из себя случайный процесс с нулевым математическим ожиданием и автокорреляционной функцией, математически описываемой дельта-функцией Дирака по всем измерениям многомерного пространства, в котором этот сигнал рассматривается. Преобразование Фурье дельта-функции равно единице на всех частотах, что и определяет указанное выше основное статистическое свойство сигналов данного типа.

Основные расчетные соотношения:

1) Выражение для ENR (Excess Noise Ratio):

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

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

$$T_0 = 290\text{K};$$

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						10

2) Мощность шума $P_{ш}$ в полосе частот B определяется выражением:

$$P_{ш} = k \cdot T \cdot B, \quad (2)$$

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-02 (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) 40 дБ	40		40	дБ
Пересчет в дБм/Гц	-104		-99	дБм/Гц
Мощность шума в полосе с учетом ЛУ	-44		-39	дБм
Отношение S/N	-16		19	дБ
Проверка перегрузки модема по входу				
Мощность шума в полосе 1 ГГц	-54		-49	дБм
Мощность шума в полосе 1 ГГц с ЛУ	-14		-9	дБм

1.2.2 Линейный усилитель.

В составе блока ГШ-02 применен линейный усилитель L-диапазона частот производства ООО «Технологии радиосвязи», предназначенный для усиления поступающих на его вход сигналов. Коэффициент усиления ЛУ составляет порядка 40 дБ, неравномерность АЧХ – около ± 2 дБ.

1.2.3 Атенюатор.

В тракте формирования шумового сигнала изделия ГШ-02 установлен управляемый аттенюатор фирмы Mini-Circuits модель ZX76-31-PP+, внешний вид которого представлен на рисунке 1.5.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						11



ZX76-31-PP+

Рисунок 1.5 – Внешний вид аттенюатора ZX76-31-PP+

Основные характеристики аттенюатора ZX76-31-PP+:

- диапазон рабочих частот от DC до 2,4 ГГц;
- диапазон регулирования ослабления от 0 до 31 дБ с шагом 1 дБ;
- обратные потери 20 дБ;
- волновое сопротивление 50 Ом;
- напряжение питания 3 В;
- соединители SMA(f);
- тип интерфейса управления параллельный
- диапазон рабочих температур от минус 55 до +85°C;

Функциональная схема аттенюатора ZX76-31-PP+ представлена на рисунке 1.6.

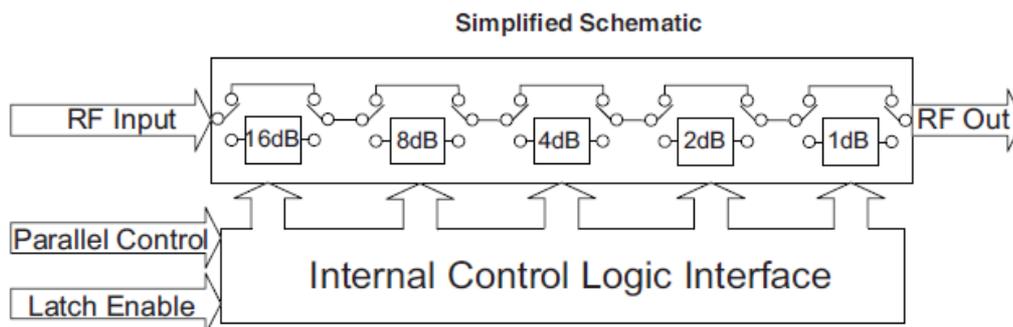


Рисунок 1.6 – Функциональная схема аттенюатора ZX76-31-PP+

1.2.4 Блок питания.

В изделии ГШ-02 применяется импульсный блок питания фирмы Mean Well (MW) модель RD-50 В (50 Вт, 5 В, 4 А и 24 В, 1,4 А), внешний вид которого представлен на рисунке 1.7.

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

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

ТИШЖ. 468157.118 РЭ

Лист

12



Рисунок 1.7 – Внешний вид блок питания MW RD-50 В

Основные характеристики блока питания MW RD-50 В:

- входное напряжение переменное 84...264 В;
- выходное напряжение 5 В и 24 В;
- выходной ток 4 А (5 В) и 1,4 А (24 В)
- количество выходов 2;
- мощность 50 Вт;
- диапазон рабочих температур от минус 10 до + 60 °С;
- напряжение изоляции вход→выход 3 кВ;
- напряжение изоляции вход→корпус 1,5 кВ;
- напряжение изоляции выход→корпус 0,5 кВ;
- защита от короткого замыкания есть;
- защита от перегрузки есть;
- защита от перенапряжения есть;
- защита от перегрева есть;
- корпус экранированный;
- размер (Ш x Г x В) 97 x 99 x 36 мм;
- протестировано при максимальной нагрузке.

1.2.5 Микропроцессор.

Управляющий микропроцессор ГШ-02 выполнен на 8-разрядном AVR-микроконтроллере со встроенным АЦП модель ATmega128L компании ATMEL, внешний вид которого представлен на рисунке 1.8.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Рисунок 1.8 – Внешний вид микроконтроллера ATmega128L

Микроконтроллер ATmega128L выполняет команду за один период тактовой частоты, что обеспечивает его производительность около 16 миллионов операций в секунду и позволяет создавать оптимальные по скорости и потребляемой мощности системы. RISC-архитектура AVR® объединяет развитый набор команд и 32 регистра общего назначения, непосредственно связанных с арифметико-логическим устройством (АЛУ), что позволяет иметь доступ к любым двум регистрам за один машинный цикл. Подобная архитектура обеспечивает десятикратный выигрыш в эффективности кода по сравнению с традиционными CISC-микроконтроллерами.

Основные технические характеристики микроконтроллера ATmega128L приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Основные технические характеристики микроконтроллера ATmega128L

Наименование параметра	Значение параметра
Тактовая частота	0 ... 8 МГц
Встроенный RC-генератор	С возможностью калибровки
Внешние источники тактирования	4 шт.
Частота генератора	Программно-выбираемая
Количество команд	133 (большинство команд выполняется за 62,5 наносекунды)
Аппаратный умножитель	Команда умножения 8x8 выполняется за 125 наносекунд
Объем загружаемой Flash-памяти	128 Кб (не менее 1000 циклов перезаписи)
Объем EEPROM	4 Кб (не менее 1000 циклов перезаписи)
Объем ОЗУ	4 Кб
Количество рабочих регистров	32
Интерфейс для внутрисхемного программирования	SPI

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						14

Наименование параметра	Значение параметра
Количество линий ввода/вывода	37 + 8 входных и 8 выходных линий
Количество 8-битных таймеров/счетчиков	2 шт. (с отдельными делителями, режимами сравнения и ШИМ)
Количество расширенных 16-битных таймеров/счетчиков	2 шт. (с режимами сравнения, захвата и ШИМ)
Ядро часов реального времени	С отдельным внешним тактовым генератором
Программируемый сторожевой таймер	Со встроенным генератором
Количество полноступенчатых последовательных портов USART	2 шт. (скорость до 2 Мбит/с)
Скорость Master/Slave SPI-интерфейса	До 8 Мбит/с
Двухпроводный интерфейс	Совместимый со стандартом I ² C (частота до 400 кГц)
Схема сброса при подаче напряжения питания и схема слежения за питанием	Встроенная
Аналоговый компаратор	1 шт.
JTAG-порт для подключения внутрисхемного эмулятора	ATJTAGICE
8-канальный 10-битный АЦП со временем преобразования 65-270 мкс с параметрами:	
- количество одиночных входов	8
- количество псевдодифференциальных входов	7
- количество дифференциальных входов с предусилителем 1x, 10x, 200x	2
- напряжение внутреннего источника опорного напряжения	2,56 В
Количество программируемых режимов пониженного энергопотребления	6
Режим эмуляции	ATmega103
Диапазон напряжения питания	От 2,7 до 5,5 В

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

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

ТИШЖ. 468157.118 РЭ

Лист

15

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Меры безопасности

2.1.1.1 Специальных мер безопасности при подготовке генератора шума ГШ-02 к использованию по назначению не предусматривается.

2.1.1.2 К работе с изделием ГШ-02 допускаются лица не моложе 18 лет, аттестованные по правилам техники электробезопасности и техники безопасности с присвоением квалификационной группы не ниже третьей по электробезопасности согласно Правилам техники безопасности (ПТБ), сдавшие зачет на право ведения самостоятельных работ на электроустановках напряжением до 1000 В, изучившие изделие в объеме настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.1.3 Блок ГШ-02 должен быть подключен к шине заземления.

2.1.1.4 Технический персонал, обслуживающий изделие, должен соблюдать следующие правила:

- устранять повреждения, заменять узлы, блоки, предохранители и другие элементы только после отключения цепей электропитания, исключающих прямую или косвенную подачу напряжения на изделие;

- выполнять техническое обслуживание в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации и комплектом документации, поставляемой с изделием;

- устанавливать в изделие вставки предохранителей, номинальные токи которых соответствуют величинам, указанным в эксплуатационной документации изделия;

- в случае необходимости проведения проверочных и регулировочных работ под напряжением до 250 В относительно корпуса, работу производить в диэлектрических перчатках, стоя на диэлектрическом ковре, и обязательно в присутствии второго лица, умеющего оказать помощь при несчастных случаях. При этом, при работе под напряжением особое внимание обращать на то, чтобы не вызвать короткое замыкание электрических цепей.

2.1.1.5 Обслуживающему персоналу запрещается:

- применять нештатные и неисправные измерительные приборы, не имеющие формуляров и отметок об их своевременной поверке;

- устранять повреждения, осуществлять замену плат, элементов (составных частей) 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

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

ТИШЖ. 468157.118 РЭ

Лист

17

разъемы к поверхностям, опасным в отношении накопления статического электричества.

ВНИМАНИЕ: БЛОК ГЕНЕРАТОРА ШУМА ГШ-02 ДОЛЖЕН БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕН К КОНТУРУ ЗАЗЕМЛЕНИЯ. НЕ ПОДКЛЮЧЕННЫЙ К КОНТУРУ ЗАЗЕМЛЕНИЯ БЛОК ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ЗАПРЕЩЕНО!

2.1.2 Порядок монтажа и демонтажа

2.1.2.1 Выбранное место для установки блока ГШ-02 должно иметь стабильную температуру окружающей среды. Данное устройство может работать в диапазоне температур, указанном в разделе 1.1.2. Кроме того, место размещения изделия не должно подвергаться воздействию сильных внешних магнитных полей.

После транспортирования блок ГШ-02 при отрицательной температуре окружающего воздуха перед включением необходимо выдержать при температуре не менее 15°C и влажности не более 80% в течение не менее 8 ч.

2.1.2.2 Монтаж блока ГШ-02 выполнить в следующей последовательности:

- выполнить монтаж блока генератора ГШ-02 в аппаратной стойке в соответствии с рабочим проектом на объект связи или документом его заменяющим;
- подключить блок к контуру заземления, проложить соединительные кабели в соответствии с рабочим проектом на объект связи;
- подключить блок к сети электропитания.

ВНИМАНИЕ: РАЗЪЕМЫ НА ИЗДЕЛИИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАТЯНУТЫ ВРУЧНУЮ. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ РАЗЪЕМОВ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ИХ ЗАТЯЖКИ ПЛОСКОГУБЦЕВ И ДРУГИХ ИНСТРУМЕНТОВ!

2.1.2.3 Демонтаж изделия должен выполняться в следующей последовательности:

- выключение блока ГШ;
- отключение блока от сети электропитания;
- отключение от блока соединительных кабелей, начиная с кабелей питания и заканчивая шиной заземления;
- демонтаж блока из аппаратной стойки.

2.1.3 Порядок подготовки изделия к работе

1) Установить выключатель питания, расположенный на задней стенке изделия, в выключенное положение.

2) Проверить правильность подключения изделия к сети 220 В и к контуру защитного заземления.

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

					ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

3) Установить выключатель сети 220 В на задней панели изделия в положение «1». Убедитесь, что на лицевой панели блока на двухстрочном жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) отобразится текущее состояние ГШ-02 в виде:

Статус: вкл ток: X,XX мА Ослабление: - XX дБ

Следовательно, изделие готово к работе.

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-02 необходимо периодически проводить:

- контроль состояния и проверка работоспособности блока ГШ-02;
- своевременное проведение технического обслуживания блока ГШ-02 в соответствии с разделом 3 настоящего РЭ.

2.2.1.2 Контроль состояния и проверка работоспособности блока ГШ-02 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-02:

- статус (работоспособность) блока ГШ-02;
- установленный коэффициент передачи;
- ток потребления встроенного источника шума;
- параметры обмена данными по интерфейсу дистанционного контроля и управления (M&C) RS-485 (опция Ethernet)

Б) Проверить возможность управления следующих параметров ГШ-02:

- коэффициент передачи от 0 до -30 дБ с шагом 1 дБ;
- включение/выключение встроенного источника шума;
- параметры обмена данными по интерфейсу M&C.

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

					ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

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

2.2.2 Клавиатура и индикация блока ГШ-02.

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.

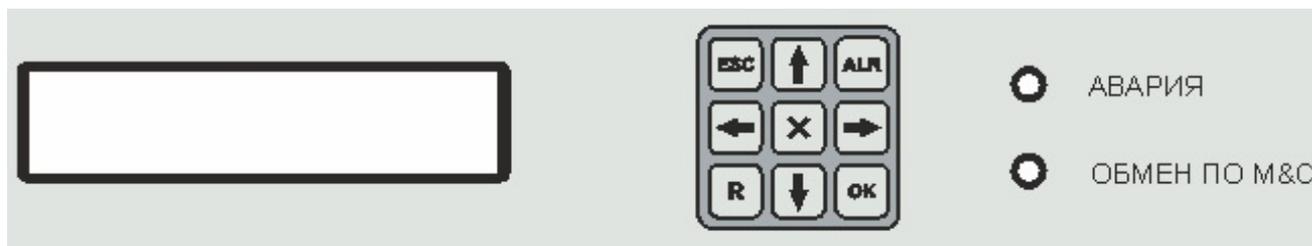


Рисунок 2.1 – Клавиатура и индикация на передней панели блока ГШ

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
7		- вход в режим редактирования значения параметров
8		- вход в пункт меню; - ввод измененного значения параметра
9		- отмена

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ. 468157.118 РЭ

Лист

20

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.

2.2.3 Описание меню

2.2.3.1 Главное меню блока ГШ-02.

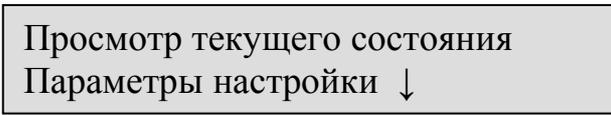
Главное меню блока ГШ-02, отображаемого на дисплее ЖКИ, состоит из пунктов:

- А) «Просмотр текущего состояния»;
- Б) «Параметры настройки».

Заканчивается главное меню сообщением «Конец меню».



Вход в главное меню выполняется нажатием кнопки  клавиатуры на блоке ГШ-02 (один или несколько раз в зависимости от текущего уровня отображения меню), после чего на дисплее ЖКИ открывается окно, имеющее вид 1:

Вид 1: 

2.2.3.2 Пункт меню «Просмотр текущего состояния».

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

Для просмотра текущего состояния необходимо из окна вида 1 нажать кнопку , после чего открывается окно, имеющее, например, вид 2:

Вид 2: 

Выключение ГШ обеспечивается нажатием кнопки , включение – нажатием кнопки .

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						21

Нажатие кнопки  увеличивает ослабление аттенюатора на 1 дБ, а нажатие кнопки  - уменьшает ослабление аттенюатора на 1 дБ.

2.2.3.3 Просмотр списка аварий.

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.

Если аварий нет, то в списке появится надпись «Текущих аварий нет»:

Текущих аварий нет

Вид 3:

Окно отображения списка текущих аварий, вызванное нажатием кнопки



имеет вид 4:

Имеются текущие аварии:
Листать < ↑ > < ↓ >

Вид 4:

Нажимая кнопки  и , высвечиваются окна с отображением текущих аварий.

Перечень возможных аварий блока ГШ-02 содержит два сообщения об отказе источника шума:

- ток генератора шума превышает верхний порог (10 мА);
- ток генератора шума ниже нижнего порога (2 мА).

Возврат в исходное окно 1 главного меню после просмотра всего списка

текущих аварий осуществляется кнопкой .

2.2.3.4 Пункт меню «Параметры настройки».

Пункт меню «Параметры настройки» содержит следующие подпункты:

- «Статус генератора шума»;
- «Значения аттенюатора»;
- «Скорость обмена RS-485»;
- «Адрес в сети RS-485»;

Заканчивается меню «Параметры настройки» сообщением «Конец меню».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						22

Вход в меню «Параметры настройки» осуществляется из окна вида 1 нажатием кнопки , после чего открывается окно вида 5:

Вид 5:

Параметры настройки ↑ Конец меню

Затем нажать кнопку , после чего открывается окно, имеющее вид 6:

Вид 6:

Статус генератора шума Значения аттенюатора ↓
--

Нажимая последовательно кнопку , высвечиваются окна с отображением видов следующих подпунктов меню:

Вид 7:

Значения аттенюатора Скорость обмена RS-485 ↓
--

Вид 8:

Скорость обмена RS-485 Адрес в сети RS-485 ↓

Вид 9:

Адрес в сети RS-485 ↑ Конец меню

Для изменения статуса генератора шума необходимо из окна вида 6 нажать кнопку , после чего открывается окно, имеющее, например, вид 10:

Вид 10:

Статус генератора шума <input type="text" value="1"/> (0 – выкл., 1 – вкл.)
--

Для выключения генератора шума необходимо в светящемся окошке в первой позиции второй строки ввести цифру «0», для включения – «1» и нажать кнопку .

Для изменения величины установленного (текущего) ослабления аттенюатора необходимо выбрать окно вида 7 и нажать кнопку , после чего открывается окно, имеющее, например, вид 11:

Вид 11:

Ослабление, дБ <input type="text" value="16"/> (0 – 31)
--

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ. 468157.118 РЭ

Лист

23

Для настройки любого из параметров ГШ, в том числе и величины ослабления аттенюатора, необходимо выбрать соответствующий пункт меню кнопками 3,4 (таблица 2.1) и войти в режим редактирования нажатием кнопки



. Далее используя кнопки 1, 2, 3, 4 (таблица 2.1) необходимо установить требуемое значение параметра и ввести его нажав кнопку



Переход в меню «Скорость обмена RS-485» осуществляется из меню вида 8 нажатием кнопки



, после чего открывается окно вида 12:

Вид 12:

Скорость обмена, бит/с <input type="checkbox"/> Baud Rate = (от 2400 до 115200)
--

Допустимые скорости обмена выбираются из стандартного ряда скоростей, обозначаемых цифрой от 0 до 9:

- 0 - 2400 бит/сек
- 1 - 4800 бит/сек
- 2 - 9600 бит/сек
- 3 - 14400 бит/сек
- 4 - 19200 бит/сек
- 5 - 28800 бит/сек
- 6 - 38400 бит/сек
- 7 - 57600 бит/сек
- 8 - 76800 бит/сек
- 9 - 115200 бит/сек

(Значение по умолчанию 38400).

Устанавливаем требуемое значение скорости обмена, например, 6 (38400 бит/сек), при этом на ЖКИ отображается сообщение, вида:

Вид 13:

Скорость обмена, бит/сек 6 BaudRate=38400
--

Осуществляем ввод измененного значения параметра нажимаем кнопки



и возвращением в окно меню вида 5.

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

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

ТИШЖ. 468157.118 РЭ

Лист

24

Нажатием кнопки  переходим в окно 9, из которого нажатием

кнопки  переходим в окно настройки адреса в сети, имеющее, например, вид 14:

Вид 14

Адрес устройства (0-255) 003 (255-общий адрес)

Допустимые адреса: 0-254. Адрес 255 является общим и предназначен для поиска изделия на шине RS-485 и его начального конфигурирования (на него изделие выдаст ответ, независимо от его фиксированного адреса).

2.2.3.5 Светодиодная индикация

Светодиодный индикатор «АВАРИЯ» красного цвета на передней панели коммутатора горит при наличии аварий блока.

При зажигании красного светодиода «АВАРИЯ» дальнейшая эксплуатация коммутатора невозможна до устранения причины аварии.

Светодиодный индикатор «ОБМЕН ПО M&C» зеленого цвета на передней панели блока мигает во время обмена данными по интерфейсу RS-485 с удаленным устройством управления (УУ). Этот светодиод мигает только в том случае, если принятый блоком ГШ пакет корректен (имеет правильную структуру, корректный адрес, регистр и контрольную сумму).

2.3 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям при их возникновении

2.3.1 Свечение красного светодиода «Авария» на лицевой панели изделия в рабочем режиме свидетельствует о наличии неисправностей изделия. Перечень основных возможных неисправностей блока ГШ-02 и способы их устранения приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень основных возможных неисправностей блока ГШ и способы их устранения

Признаки неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1.Отсутствие светодиодной индикации и свечения экрана ЖКИ на лицевой панели изделия	1.1 Отсутствие электропитания изделия	Проверить соединения и целостность электропроводов подключения питания изделия Проверить наличие напряжения в сети электропитания 220 В Проверить исправность предохранителя 220 В, расположенного на задней стенке блока (рядом с разъемом 220 В)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						25

Признаки неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
	1.2 Короткое замыкание в РЧ кабелях, подключенных к изделию	Проверить РЧ кабели на предмет отсутствия короткого замыкания (КЗ), при наличии КЗ кабели заменить
5. Горит светодиодный индикатор «Авария»	Отказ источника шума	Проверить список аварий. Отправить блок ГШ в ремонт

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

2.3.3 При возникновении любой неисправности убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей, исправности сетевых предохранителей.

2.3.4 При установлении неисправности в изделии блок ГШ-02 подлежит замене на исправный из комплекта ЗИП, а неисправный блок отправляется в ремонт.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ. 468157.118 РЭ

Лист

26

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания и меры безопасности

3.1.1 Главной целью технического обслуживания (ТО) оборудования является обеспечение бесперебойной и надежной работы блока ГШ-02.

3.1.2 Задачами, решаемыми в ходе проведения ТО, являются:

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования изделия ГШ-02;
- выявление элементов блока, находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов и узлов, работа которых при функционировании изделия ГШ-02 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 изделия, а также необходимые дополнительные технологические документы, регламентирующие работу обслуживающего персонала (инструкции оператору или диспетчеру, инструкции оператору по выполнению отдельных технологических операций и пр.).

3.1.4 При проведении ТО использовать стандартный инструмент согласно ведомости комплекта ЗИП и материалы (спирт этиловый [4], ветошь [5], и пр.) согласно нормам расхода материалов, выделенных на изделие ГШ-02.

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 работ по техническому обслуживанию необходимо строго соблюдать правила по охране труда [3] и меры безопасности, изложенные в п. 2.1.1 настоящего РЭ, а также следующие основные меры безопасности при проведении ТО:

- а) перед разборкой изделия для технического обслуживания 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:
 - пользоваться неисправными инструментом и средствами измерений;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						27

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

3.2.2 Для обеспечения пожарной безопасности при проведении ТО необходимо выполнять правила и инструкцию о мерах пожарной безопасности, действующей в эксплуатирующей организации.

3.3 Порядок проведения технического обслуживания

3.3.1 ТО блока ГШ-02 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 изделия предусматривает:

- проверку внешнего состояния и протирку от пыли изделия;
- проверку надежности подключения соединительных кабелей и кабелей питания изделия;
- проверку функционирования изделия.

3.3.3 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 человеко-часа.

3.3.4 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 человеко-час.

3.3.5 Перечень работ, проводимых при различных видах ТО ГШ-02, приведен в таблице 3.1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						28

Таблица 3.1 – Перечень работ при различных видах ТО ГШ-02

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 состояния кабелей и соединителей	+	+	+	Проверить, опробовав рукой, крепление 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

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

3.3.7 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						29

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Хранение изделия должно осуществляться в упаковке предприятия-поставщика в сухих отапливаемых и вентилируемых помещениях 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 При длительном (свыше 3-х месяцев) хранении должны быть приняты меры по демонтажу и защите изделия от механических повреждений и воздействия внешних климатических факторов согласно эксплуатационной документации.

Срок хранения изделия не должен превышать 12 месяцев.

5.4 После длительного хранения изделия должен быть проведен его монтаж, подготовка к работе и проверка готовности к работе согласно настоящему руководству.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
											31

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 бульжным и грунтовым дорогам на расстояние не более 250 км со скоростью не более 20 км/ч при температуре от минус 50 до +50°С при относительной влажности воздуха не более 85 % при температуре 25 °С.

6.2 Размещение и крепление транспортной тары обеспечивает ее устойчивое положение и не допускает перемещение во время транспортирования.

6.3 При транспортировании должна быть обеспечена защита изделия от влаги, грызунов, пыли и воздействия атмосферных осадков, прямого солнечного излучения.

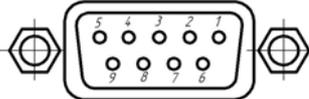
6.4 При транспортировании морским транспортом изделие должно размещаться в трюме и упаковываться в герметично опаянный полиэтиленовый мешок.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение А

Распайка соединителя блока ГШ-02

Таблица А1 – Соединитель «M&C. RS-485»

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание
Розетка DI-9F 	1	RS-485 A	
	2		Не используется
	3	GND_M&C	
	4	RS-485 B	
	5		Не используется
	6	RS-485 A	
	7		Не используется
	8		Не используется
	9	RS-485 B	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ. 468157.118 РЭ

Лист

33

Приложение Б

ПРОТОКОЛ ОБМЕНА

данными между генератором шума и устройством управления

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 MODBUS между генератором шума (ГШ) и устройством управления (УУ)

1. Описание протокола

Протокол MODBUS RTU 8N2.

Ведущий - устройство управления (УУ)

Ведомый - приемник сигнала наведения (ГШ)

Скорость обмена (бит/сек) – программируемая из фиксированного ряда 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800, 115200 (значение по умолчанию 38400)

Адрес ГШ со стороны УУ – программируемый в интервале от 0 до 254 (значение по умолчанию 6)

2. Запрос на чтение параметров ГШ

Запрос от УУ:

Адрес ГШ	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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						34

Ответ от ГШ:

Адрес ГШ	0x06
Команда	0x03
Регистр мл.байт	0xRL
Данные из регистра 0xRHRL	№ байт, Кол-во передаваемых байт равно размеру регистра, пе- редается старшим байтом вперед
Данные из регистра 0xRHRL +1	№ ₁ байт, Кол-во передаваемых байт равно размеру регистра, пе- редается старшим байтом вперед
...	...
Данные из регистра 0xRHRL +0xNL	№ _{0xNL} байт, Кол-во передаваемых байт равно размеру регистра, пе- редается старшим байтом вперед
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

3. Запрос на запись параметров в ГШ

Запись регистра с размерностью 1 слово (2 байта)

Запрос от УУ:

Адрес ГШ	0x06
Команда	0x06
Регистр ст.байт	0xRH
Регистр мл.байт	0xRL
Записываемое слово данных, ст.байт	0xWH
Записываемое слово данных, мл.байт	0xWL
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						35

Ответ от ГШ:

Адрес ГШ	0x06
Команда	0x06
Регистр ст.байт	0xRH
Регистр мл.байт	0xRL
Записанное слово данных, ст.байт	0xWH
Записанное слово данных, мл.байт	0xWL
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

Запись регистра с размерностью 2 слова (4 байта)

Запрос от УУ:

Адрес ГШ	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 ГШ:

Адрес ГШ	0x06
Команда	0x10
Регистр ст.байт	0xRH
Регистр мл.байт	0xRL
Записанный байт данных 1	0xXX
Записанный байт данных 2	0xXX

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

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

ТИШЖ. 468157.118 РЭ

Лист

36

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 ГШ не дает нормального ответа УУ.

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

Ответ от ГШ при невозможности обработать запрос от УУ:

Адрес ГШ	0x06
Команда	0x86
Код ошибки	0x01
CRC мл.байт	0xXX
CRC ст.байт	0xXX

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 ГШ

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

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

ТИШЖ. 468157.118 РЭ

Лист

37

4. Регистры ГШ

Номер, HEX	Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
0x0000	0	R	Регистр статуса ГШ	2
			<p><u>Старший байт HB</u></p> <p>Бит 0 – Авария «Ток потребления модуля генератора шума выше нормы» 0 – нет 1 – установлена</p> <p>Бит 1 – Авария «Ток потребления модуля генератора шума ниже нормы» 0 – выключен 1 – включен</p> <p>Бит 2 – Выход ГШ 0 – выключен 1 – включен</p> <p>Бит 3 – Общий флаг аварии ГШ 0 – сброшен 1 – установлен</p> <p>Бит 4-7 – Не используются</p> <p><u>Младший байт LB</u></p> <p>Бит 0 – Атенюатор 1 дБ 0 – выключен 1 – включен</p> <p>Бит 1 – Атенюатор 2 дБ 0 – выключен 1 – включен</p> <p>Бит 2 – Атенюатор 4 дБ 0 – выключен 1 – включен</p> <p>Бит 3 – Атенюатор 8 дБ 0 – выключен 1 – включен</p> <p>Бит 4 – Атенюатор 16 дБ 0 – выключен 1 – включен</p>	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ. 468157.118 РЭ

Лист

38

			Бит 5-7 – Не используются	
0x0001	1	R	Старший байт HB = байт № 0 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 1 индикатора ЖКИ	2
0x0002	2	R	Старший байт HB = байт № 2 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 3 индикатора ЖКИ	2
0x0003	3	R	Старший байт HB = байт № 4 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 5 индикатора ЖКИ	2
0x0004	4	R	Старший байт HB = байт № 6 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 7 индикатора ЖКИ	2
0x0005	5	R	Старший байт HB = байт № 8 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 9 индикатора ЖКИ	2
0x0006	6	R	Старший байт HB = байт № 10 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 11 индикатора ЖКИ	2
0x0007	7	R	Старший байт HB = байт № 12 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 13 индикатора ЖКИ	2
0x0008	8	R	Старший байт HB = байт № 14 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 15 индикатора ЖКИ	2
0x0009	9	R	Старший байт HB = байт № 16 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 17 индикатора ЖКИ	2
0x000A	10	R	Старший байт HB = байт № 18 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 19 индикатора ЖКИ	2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ. 468157.118 РЭ

Лист

39

0x000B	11	R	Старший байт HB = байт № 20 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 21 индикатора ЖКИ	2
0x000C	12	R	Старший байт HB = байт № 22 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 23 индикатора ЖКИ	2
0x000D	13	R	Старший байт HB = байт № 24 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 25 индикатора ЖКИ	2
0x000E	14	R	Старший байт HB = байт № 26 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 27 индикатора ЖКИ	2
0x000F	15	R	Старший байт HB = байт № 28 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 29 индикатора ЖКИ	2
0x0010	16	R	Старший байт HB = байт № 30 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 31 индикатора ЖКИ	2
0x0011	17	R	Старший байт HB = байт № 32 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 33 индикатора ЖКИ	2
0x0012	18	R	Старший байт HB = байт № 34 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 35 индикатора ЖКИ	2
0x0013	19	R	Старший байт HB = байт № 36 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 37 индикатора ЖКИ	2
0x0014	20	R	Старший байт HB = байт № 38 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 39 индикатора ЖКИ	2
0x0015	21	R	Старший байт HB = байт № 40 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 41 индикатора ЖКИ	2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ. 468157.118 РЭ

Лист
40

0x0016	22	R	Старший байт HB = байт № 42 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 43 индикатора ЖКИ	2
0x0017	23	R	Старший байт HB = байт № 44 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 45 индикатора ЖКИ	2
0x0018	24	R	Старший байт HB = байт № 46 индикатора ЖКИ Младший байт LB = байт № 47 индикатора ЖКИ	2
0x0019	25	R/W	Статус генератора шума <u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется <u>Младший байт LB</u> 0 – выключен 1- включен	2
0x001A	26	R/W	Уровень ослабления в аттенюаторе, дБ <u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется <u>Младший байт LB</u> Значения от 0 до 31	2
0x001B	27	R/W	Регистр сетевого адреса <u>Старший байт HB</u> Старший байт HB=0x00 – не используется <u>Младший байт LB</u> Младший байт LB = Значение сетевого адреса ГШ После записи этого регистра ГШ отвечает на запросы по новому адресу.	2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ. 468157.118 РЭ

Лист

41

			Допустимые значения адреса 0-255 Адрес 255 - общий	
0x001C	28	R/W	Регистр скорости обмена 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 - 2400 бит/сек 1 - 4800 бит/сек 2 - 9600 бит/сек 3 - 14400 бит/сек 4 - 19200 бит/сек 5 - 28800 бит/сек 6 - 38400 бит/сек 7 - 57600 бит/сек 8 - 76800 бит/сек 9 - 115200 бит/сек После записи этого регистра ГШ отвечает на запросы с новым значением скорости	2
0x001D	29	R/W	Флаг аварии ГШ 0-сброшен 1-установлен	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	2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ. 468157.118 РЭ

Лист

42

			10 – кнопка ButtonAR	
0x001F		...	Не используется	
...				
0xFFFFE				
0xFFFF		W	Регистр перезагрузки ГШ (запись в этот регистр вызывает перезагрузку ГШ)	

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

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

					ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		43

Перечень принятых сокращений

ГШ	-	Генератор шума
ЖКИ	-	Жидкокристаллический индикатор
ЗИП	-	Запасное имущество и принадлежности
ИБП	-	Источник бесперебойного питания
Ку	-	Коэффициент усиления
ПО	-	Программное обеспечение
РЧ	-	Радиочастота, радиочастотный
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
ТО	-	Техническое обслуживание
УУ	-	Устройство управления
ЭД	-	Эксплуатационная документация

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ. 468157.118 РЭ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, в котором дана ссылка
1 ГОСТ 2.601-2006 ЕСКД. Эксплуатационные документы	Вводная часть
2 ГОСТ 2.610-2006 ЕСКД. Правила выполнения эксплуатационных документов	Вводная часть
3 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ 016-2001. Руководящий документ отрасли РД 153-34.0-03.150-00. ПИО ОБП, 2001	3.2.1
4 ГОСТ 18300-87 Спирт этиловый технический	3
5 ГОСТ 29298-92 Байка хлопчатобумажная	3

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ. 468157.118 РЭ

Лист

45

Лист регистрации изменений

№ изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводите льного документа и дата	Подпись	Дата
	Изме нен ных	Заме нен ных	Но вых	Изъя тых					

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ТИШЖ. 468157.118 РЭ