



Промышленный IoT шлюз

Коммуникационное оборудование

Серия NLS

NLS-Gateway

(изготовлено по ТУ 26.20.30-007-24171143-2026)

© НИЛ АП, 2026

Руководство по эксплуатации
НПКГ.421457.168 РЭ

Версия от 27 апреля 2026 г.

Одной проблемой стало меньше!

Уважаемый покупатель!

Научно-исследовательская лаборатория автоматизации проектирования (НИЛ АП) благодарит Вас за покупку и просит сообщать нам свои пожелания по улучшению этого руководства или описанной в нем продукции. Ваши пожелания можно направлять по почтовому или электронному адресу, а также сообщать по телефону:

НИЛ АП, пер. Биржевой спуск, 8, Таганрог, 347900,

Тел.: (495)26-66-700,

e-mail: info@reallab.ru • <http://www.reallab.ru>.

Вы можете также получить консультации по применению нашей продукции, воспользовавшись указанными выше координатами.

Пожалуйста, внимательно изучите настоящее руководство. Это позволит вам в кратчайший срок и наилучшим образом использовать приобретенное изделие.

Авторские права на программное обеспечение, модуль и настоящее руководство принадлежат НИЛ АП.
--

Оглавление

1. Вводная часть	5
1.1. Требования к ПО.....	5
1.2. Модификации.....	5
1.3. Назначение модулей.....	6
1.4. Состав и конструкция.....	7
1.5. Требуемый уровень квалификации персонала.....	9
1.6. Маркировка	10
1.7. Упаковка	10
1.8. Комплект поставки	11
2. Технические данные.....	11
2.1. Эксплуатационные свойства.....	11
2.2. Технические параметры	12
2.3. Предельные условия эксплуатации и хранения	14
3. Принципы построения	15
3.1. Беспроводной интерфейс LoRa	15
3.2. Структура модулей.....	17
4. Руководство по применению	19
4.1. Органы индикации.....	19
4.2. Монтаж и подключение модуля	20
4.3. Настройка и программное обеспечение.....	22
4.3.1. Первичное конфигурирование.....	22
4.3.2. Настройка IP.....	23
4.3.3. Настройка беспроводной сети Wi-Fi.....	25
4.3.4. Добавление устройств LoraWan	26
4.4. Контроль работоспособности и порядок замены устройства	30
4.5. Действия при отказе изделия.....	30

5. Техника безопасности.....	30
6. Хранение, транспортировка и утилизация	30
7. Гарантия изготовителя	31
8. Сведения о сертификации	31
Лист регистрации изменений	32

1. Вводная часть

Промышленный IoT-шлюз NLS-Gateway (далее по тексту – шлюз, модуль, прибор) входит в серию модулей NLS для распределенных систем сбора данных и управления. Он унаследовал все ключевые характеристики серии: высокую надежность, унифицированный конструктив, общую элементную базу и технологию изготовления, а также стандартное напряжение питания. Устройство обеспечивает сбор данных с различных датчиков и контроллеров, их предварительную обработку, конвертацию протоколов и передачу информации по проводным и беспроводным каналам связи.

1.1. Требования к ПО

Для конфигурирования шлюза требуется ПК с установленным веб-браузером (Яндекс и выше или аналогичным). Для продвинутых пользователей доступна настройка через терминал по протоколу SSH (клиент PuTTY или встроенный терминал ОС).

1.2. Модификации

Для NLS-Gateway доступны опциональные расширения, представленные на рис. 1.1 с расшифровкой обозначений, указанных в табл. 1.

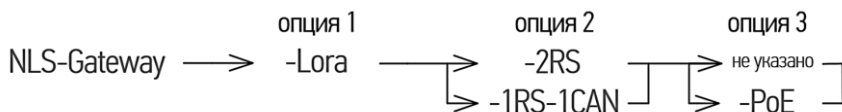


Рис. 1.1. Модификации и опционально доступные расширения NLS-Gateway

Табл. 1. Расшифровка обозначений опционально доступных расширений для NLS-Gateway

опция 1:	Основной тип беспроводного интерфейса
опция 2:	количество проводных промышленных интерфейсов: 2RS – 2xRS-485 1RS-1CAN – 1xRS-485, 1xCAN
опция 3:	наличие дополнительного питания PoE

При заказе устройства указывается код заказа, который включает следующие обозначения, уточняющие состав и характеристики изделия.

Пример записи обозначения продукции в других документах и при заказе:

NLS-Gateway-Lora-2RS-PoE – промышленный шлюз IoT, основной тип беспроводного интерфейса Lora, 2 интерфейса RS-485, с питанием PoE.

1.3. Назначение модулей

Промышленный IoT-шлюз сбора и передачи данных NLS-Gateway (рис. 1.2) представляет собой коммуникационное устройство, предназначенное для сбора данных, управления и организации двустороннего обмена информацией между полевым оборудованием и информационными системами (верхним уровнем).

Шлюз обеспечивает взаимодействие между устройствами с беспроводными интерфейсами и оборудованием, оснащенным портами Ethernet, RS-485 и CAN. В качестве подключаемых устройств могут выступать датчики температуры, приборы учета энергоресурсов (тепла, воды, электроэнергии), а также иное оборудование, работающее по протоколам LoRa.

Ключевые особенности и возможности шлюза:

- универсальность интерфейсов: наличие портов RS-485, CAN (при наличии опции 1RS-1CAN) и Ethernet, а также слотов для Micro-SD гарантирует надежное хранение данных и резервирование каналов связи;
- беспроводной доступ: встроенный модуль Wi-Fi позволяет настраивать устройство в режиме точки доступа для локального управления и мониторинга по IP-адресу;
- масштабируемость: набор интерфейсов расширяется посредством подключения внешних модулей ввода-вывода и преобразователей интерфейсов серий NLS и NLS-CAN;
- гибкое питание: поддержка внешнего источника питания и технологии PoE (при наличии опции PoE).

NLS-Gateway является универсальным решением для промышленной автоматизации, обеспечивающим интеграцию оборудования с различными протоколами передачи данных и типами физических интерфейсов.

Исполнение устройства оптимизировано для работы в тяжелых условиях промышленной эксплуатации.

1.4. Состав и конструкция

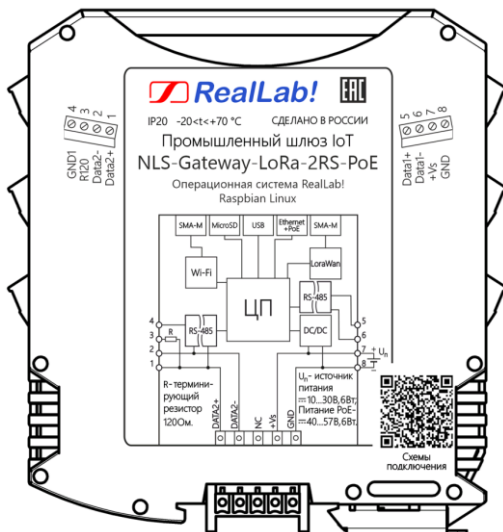


Рис. 1.2. Вид со стороны на модуль NLS-Gateway- Lora-2RS-PoE

1.4. Состав и конструкция

Промышленный шлюз IoT состоит из печатного узла со съёмными клеммными колодками, помещенного в корпус, предназначенный для его крепления на DIN-рейку, см. рис. 1.3. Корпус не предназначен для разборки потребителем.



Рис. 1.3. Расположение модулей серии NLS на DIN-рейке

Съёмные клеммные колодки позволяют выполнить быструю замену модуля без отсоединения подведённых к нему проводов. Для отсоединения клеммной колодки нужно поддеть ее в верхней части тонкой отверткой.

Шинный разъем, располагающийся на DIN-рейке, дублирует шины питания и интерфейсные шины RS-485 или CAN (в зависимости от модификации), выведенные на клеммный разъем, что позволяет подключать модули к питанию и интерфейсу RS-485 или CAN непосредственно после их установки на DIN-рейку без внешних проводников.

Для крепления на DIN-рейку используют пружинящую защелку, которую оттягивают в сторону от корпуса с помощью отвертки, затем надевают корпус на 35-мм DIN-рейку и защелку отпускают. Для исключения движения модулей вдоль DIN-рейки по краям модулей можно устанавливать стандартные (покупные) зажимы.

На лицевой панели расположены порты USB, Ethernet, разъемы SMA-M (WiFi + Bluetooth), SMA-M (Lora), Micro-SD.

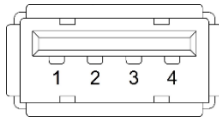


Рис. 1.4. Разъем USB 2.0

Табл. 2. Распиновка разъема USB 2.0

Контакт	Название сигнала	Контакт	Название сигнала
1	VCC	2	USB_Data-
3	USB_Data+	4	GND

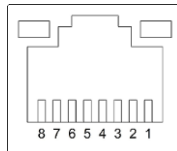


Рис. 1.5. Разъем Ethernet

Табл. 3. Распиновка разъема Ethernet и методы подключения PoE (802.3 af)

Контакт	Название сигнала 10/100 Мбит/с Метод А	Название сигнала 10/100 Мбит/с Метод В	Название сигнала 1000 Мбит/с Метод А	Название сигнала 1000 Мбит/с Метод В
1	Rx+ (DC+)	Rx+	TxRx A+ (DC+)	TxRx A+
2	Rx- (DC+)	Tx-	TxRx A- (DC+)	TxRx A-
3	Tx+ (DC-)	Tx+	TxRx B+ (DC-)	TxRx B+
4	не используется	(DC+)	TxRx C+	TxRx C+ (DC+)
5	не используется	(DC+)	TxRx C-	TxRx C- (DC-)
6	Tx- (DC-)	Rx-	TxRx B- (DC-)	TxRx B-
7	не используется	(DC-)	TxRx D+ (DC+)	TxRx D+ (DC-)
8	не используется	(DC-)	TxRx D- (DC-)	TxRx D- (DC-)

1.5. Требуемый уровень квалификации персонала

Слот для установки MicroSD-карты находится на лицевой панели устройства. Схематичное изображение слота представлено на рис. 1.6.

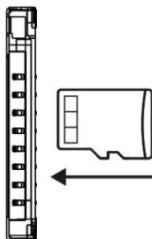


Рис. 1.6. Слот для установки MicroSD-карты

Для установки MicroSD-карты в слот необходимо поместить карту в разъем согласно маркировке и плавно нажать на неё до фиксации, сопровождаемой характерным щелчком.

Извлечение производится путем повторного нажатия на торец карты до аналогичного щелчка, после чего карту следует аккуратно вытянуть из слота после её частичного выхода из разъема.

На лицевой панели устройства установлены разъёмы SMA со съёмными антеннами для беспроводных сетей (рис. 1.7).



Рис. 1.7. Изображение SMA-M разъема

1.5. Требуемый уровень квалификации персонала

Подключение, настройка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами после прочтения руководства по эксплуатации.

Модуль спроектирован таким образом, что никакие действия персонала в пределах разумного не могут вывести их из строя. Поэтому квалификация персонала влияет только на быстроту освоения работы с модулями, но не на их надежность и работоспособность.

Модули не имеют цепей, находящихся под опасным для жизни напряжением.

1.6. Маркировка

Габаритный чертеж шлюза представлен на рис. 1.3.

На левой боковой стороне модуля указана его марка, наименование изготовителя (НИЛ АП), знак соответствия, назначение выводов, IP степень за щиты оболочки.

На правой боковой стороне модуля указан почтовый и электронный адрес изготовителя, телефон, вебсайт, дата изготовления и заводской номер изделия, а также назначение выводов (клемм) – где NC=Not Connected (не подключен). Расположение указанной информации приведено на рис. 1.2.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право пломбировать изделия. В случае, если изделие было опломбировано, а пломба впоследствии повреждена, изделие утрачивает гарантию.

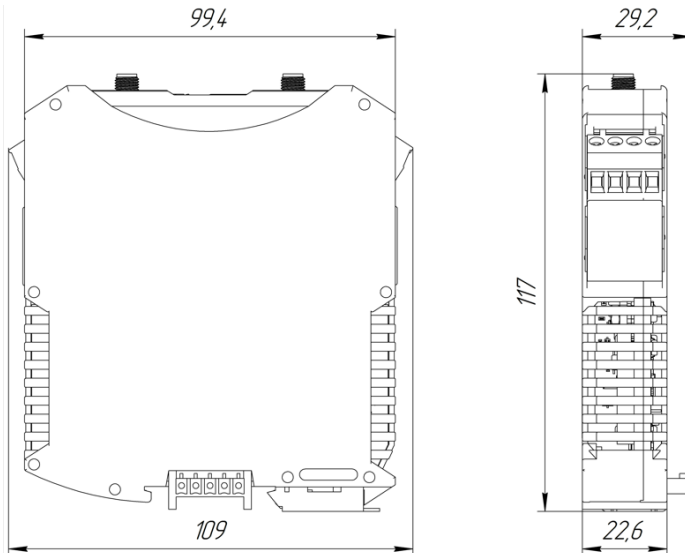


Рис. 1.8. Габаритный чертеж шлюза

1.7. Упаковка

Модуль упаковывается в специально изготовленную картонную коробку. Упаковка защищает модуль от повреждений во время транспортировки.

2.1. Эксплуатационные свойства

1.8. Комплект поставки

В комплект поставки модуля входит:

- модуль NLS-Gateway..... 1 шт.;
- шинный разъем 1 шт.;
- антенны..... 2 шт.;
- паспорт..... 1 шт.

2. Технические данные

2.1. Эксплуатационные свойства

Модуль характеризуются следующими основными свойствами:

- имеет температурный диапазон работоспособности от -20 до +70 °С;
- имеет защиту от:
 - электростатических разрядов на линиях интерфейса RS-485 и CAN;
 - перегрузки по току нагрузки порта RS-485 и CAN;
 - перегрева выходных каскадов порта RS-485 и CAN;
 - короткого замыкания клемм порта RS-485 и CAN.
- гальваническая изоляция:
 - интерфейсов RS-485 и CAN между собой, и относительно цепей питания - не менее 3000 В;
 - интерфейса Ethernet и цепей питания - не менее 2000 В.
- напряжение питания в диапазоне от +10 до +30 В постоянного тока;
- напряжение питания по PoE в диапазоне от +40 до +57 В постоянного тока;
- поддерживает любую скорость обмена через порт RS-485 до 115200 бод. Скорость обмена устанавливается программно;
- поддерживает любую скорость обмена через порт CAN до 1 Мбит/с. Скорость обмена устанавливается программно;
- поддерживает преобразование из Modbus в MQTT+JSON;
- способен обрабатывать до 1000 точек данных, включая сбор и анализ данных (сложение, вычитание, умножение, деление);
- поддерживает протоколы MQTT и TCP для гибкой передачи данных;
- предоставляет протоколы TCP+SSL и MQTT+SSL для безопасной передачи данных;
- SD-карта для хранения пользовательских данных;
- степень защиты от воздействий окружающей среды - IP20;
- наработка до отказа не менее 100 000 час;
- вес модуля составляет не более 205 г.

2.2. Технические параметры

В табл. 4 приведены технические характеристики NLS-Gateway.

Табл. 4. Параметры модуля при температуре -20...+70 °C

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Вычислительный модуль</i>		
Процессор	Broadcom BCM2711	4 физических ядра Cortex-A72, базовая частота 1500 МГц, LPDDR4 - 2 ГБ
Встроенная память (eMMC)	16GB	
Операционная система	RealLab! Raspbian Linux	
<i>Канал беспроводной связи LoRa</i>		
Протоколы связи	LoRaWAN	
Диапазон частот	864.1 - 869.1 МГц	RU864-870
Фиксированные каналы	868.9 МГц, 869.1 МГц	обязательные каналы
Количество каналов приема	до 8	одновременно
Мощность передатчика	до +27 дБм	устанавливается программно
Чувствительность приемника	-125 дБм 125K/SF7 -139 дБм 125K/SF12	
Коэффициент усиления антенны	2 дБи	110мм
<i>Порты и разъемы</i>		
USB 2.0	1	до 480 Mbps
Ethernet	1	10/100/1000 Mbps
RS-485	1 или 2*	*кол-во зависит от модификации
CAN	0 или 1*	*кол-во зависит от модификации
Wi-Fi	2.4 GHz, 5.0 GHz	IEEE 802.11 b/g/n/ac wireless
Количество антенн SMA	2	1 для WiFi + Bluetooth; 1 для Lora
<i>Параметры передатчика порта RS-485</i>		
Защита от перегрева выходных каскадов порта RS-485: - температура срабатывания защиты	150 °C	Предохраняет выходные каскады от перегрева в случае продолжительного короткого замыкания в шине RS-485. Выходные каскады передатчика

2.2. Технические параметры

Параметр	Значение параметра	Примечание
- температура перехода в рабочее состояние	140 °С	порта RS-485 переводятся в высокоомное состояние, пока температура выходного каскада не понизится до 140 °С
Защита от короткого замыкания клемм порта RS-485	Есть	
Защита от электростатического разряда и выбросов на клеммах порта RS-485	Есть	
Нагрузочная способность	256	256 модуля ввода-вывода могут быть подсоединены в качестве нагрузки каждого порта RS-485
Дифференциальное выходное напряжение	от 1,5 до 2,2 В	При сопротивлении нагрузки от 54 Ом до бесконечности
Синфазное напряжение на зажимах в режиме передачи	от -7 до +12 В	
Ток короткого замыкания выходов	От 55 до 100 мА	При напряжении на зажимах порта от -7 В до +12 В
Напряжение логической единицы на выходе	3 В	
Напряжение логического нуля на выходе	0,8 В	
<i>Параметры приемника порта RS-485</i>		
Уровень логического нуля порта в режиме приема	от -0,055 до +0,01 В	Дифференциальное входное напряжение. При синфазном напряжении от -7 В до +12 В
Гистерезис по входу	20 мВ	
Входное сопротивление	96 кОм	Типовое значение
Входной ток	0,1 мА	Максимальное значение
<i>Параметры передатчика порта CAN</i>		
Количество портов	1*	*наличие зависит от модификации
Защита от электростатического разряда	Есть	

Технические данные

Параметр	Значение параметра	Примечание
Дифференциальное выходное напряжение	от 1,5 до 5 В	При сопротивлении нагрузки от 60 Ом до бесконечности
Синфазное напряжение на зажимах в режиме передачи	от 0 до +5 В	
Ток короткого замыкания выходов	от 50 до 120 мА	При напряжении на зажимах порта от 0 В до +5 В
<i>Параметры приёмника порта CAN</i>		
Уровень логического нуля порта в режиме приёма	2,5 В	Дифференциальное входное напряжение. При синфазном напряжении от 0 до +5 В
Гистерезис по входу	100 мВ	
Входное сопротивление	30 кОм	Типовое значение
Входной ток	5 мкА	Максимальное значение
<i>Параметры цепей питания</i>		
Напряжение питания	от 10 до 30 В	
Напряжение питания PoE	от 40 до 57 В	При наличии опции PoE
Потребляемая мощность	6 Вт	Не более

Примечание к таблице

1. При обрыве линии с приемной стороны порта RS-485 приемник показывает состояние логической единицы.
2. Максимальная длина кабеля, подключенного к выходу передатчика порта RS-485, равна 1,2 км.
3. Импеданс нагрузки порта RS-485 - 100 Ом.

2.3. Предельные условия эксплуатации и хранения

Модуль может эксплуатироваться и храниться при следующих предельных условиях:

- температурный диапазон работоспособности от -20 до +70 °С;
- напряжение питания от +10 до +30 В;
- напряжение питания PoE от +40 до +57 В;
- относительная влажность не более 95 %;
- вибрации в диапазоне 10-55 Гц с амплитудой не более 0,15 мм;
- конденсация влаги на приборе не допускается. Для применения в условиях с конденсацией влаги, в условиях пыли, дождя, брызг или под водой модуль следует поместить в дополнительный защитный кожух с соответствующей степенью защиты;

3.1. Беспроводной интерфейс LoRa

- модуль не может эксплуатироваться в среде газов, вызывающих коррозию металла;
- продолжительность непрерывной работы - 10 лет;
- срок службы изделия - 20 лет;
- оптимальная температура хранения +5...+40 °С;
- предельная температура хранения -40...+85 °С.

3. Принципы построения

Модуль использует новейшую элементную базу с температурным диапазоном от –20 до +70 °С, поверхностный монтаж, выполнен групповой пайкой в конвекционной печи со строго контролируемым температурным профилем, имеет утолщенный корпус из ударопрочного полистирола или ABS пластика.

3.1. Беспроводной интерфейс LoRa

Шлюз может одновременно принимать сигналы с разными SF (коэффициент расширения спектра) на одной и той же частоте, не конфликтуя.

Основные преимущества LoRaWAN:

- дальность связи: до 15 км в открытой местности и до 3 км в городских условиях;
- низкое энергопотребление оконечных устройств (датчиков): устройства могут работать от элемента питания до 10 лет;
- масштабируемость: сеть поддерживает топологию подключения «звезда из звезд», где шлюзы прозрачно ретранслируют сообщения от множества устройств. Это позволяет объединить большое количество подключаемых устройств;
- безопасность: данные шифруются на уровне сети и приложения.

Оконечное устройство (end-device): программно-аппаратное решение, являющееся узлом сети, который может обмениваться сообщениями по протоколу LoRaWAN.

В спецификации LoRaWAN определены три класса оконечных устройств:

- класс А: устройства с максимальным энергосбережением, устройство «просыпается» для передачи, после чего открывает два коротких окна приема. В остальное время оно «спит». Пример: счетчики воды/газа, датчики дыма, почтовые ящики;
- класс Б устройств в России устройств не применяется;

– класс С: устройство почти всегда находится в режиме прослушивания эфира, за исключением моментов передачи. Задержка ответа от сервера минимальна. Пример: уличные фонари, умные розетки, устройства с постоянным питанием.

В России для работы LoRaWAN выделены частоты в диапазоне 864–870 МГц, который относится к диапазону RU864 (табл. 5). Это нелицензируемый диапазон (ISM), регистрация отдельных датчиков не требуется, если мощность передатчика не превышает 25 мВт. Максимальная мощность так же ограничивается исходя из параметров усиления антенны. Чем больше усиление антенны, тем меньше мощность передатчика.

В каждом конечном устройстве RU-диапазона должны быть реализованы два канала с частотами 868,9 - 869,1 МГц, которые всегда должны прослушиваться всеми сетевыми шлюзами.

Подробная информация по настройке используемых частот и мощности передатчика на шлюзе LoRaWAN, поэтапную инструкцию по добавлению оконечных устройств можно найти в документе «Руководство пользователя по работе с ПО NLS-Gateway» на сайте производителя ООО «НИЛ АП» (www.reallab.ru), в разделе «[Материалы для скачивания](#)».

За обработку данных, полученных от оконечных устройств, отвечает открытое ПО "ChirpStack". Программа преобразует принятые “сырые” данные в формат JSON и отправляет их через протокол MQTT.

Емкость шлюза зависит от интенсивности трафика и условий связи.

Табл. 5. Частотные каналы RU864

№	Частота канала, МГц	Полоса частот, кГц	Скорость (DataRate)	Рабочий цикл (DutyCycle)	Мощность, мВт/дБм
1	868,9	125	0-5	<10%	25/14
2	869,1	125	0-5	<10%	25/14
3	864.1	125	0-5	0,1%	25/14
4	864.3	125	0-5	0,1%	25/14
5	864.5	125	0-5	0,1%	25/14
6	864.7	125	0-5	0,1%	25/14
7	864.9	125	0-5	0,1%	25/14
8	866,1	125	0-5	1%	25/14
9	866,3	125	0-5	1%	25/14
10	866,5	125	0-5	1%	25/14
11	866,7	125	0-5	1%	25/14
12	866,9	125	0-5	1%	25/14

3.2. Структура модулей

13	867,1	125	0-5	1%	25/14
14	867,3	125	0-5	1%	25/14
15	867,5	125	0-5	1%	25/14
16	867,7	125	0-5	1%	25/14
17	867,9	125	0-5	1%	25/14

Рабочий цикл устройства (duty-cycle) – безразмерная величина, обратная скважности и равная отношению длительности передаваемого радиосообщения к периоду передачи.

Кодирование скорости передачи данных (DataRate) приведено в табл. 6.

Табл. 6. Скорость передачи данных (DataRate)

Скорость передачи данных (DataRate)	Конфигурация	Физическая скорость передачи данных, бит/с
0	ЛЧМ: SF12/125 кГц	250
1	ЛЧМ: SF11/125 кГц	440
2	ЛЧМ: SF10/125 кГц	980
3	ЛЧМ: SF9/125 кГц	1760
4	ЛЧМ: SF8/125 кГц	3125
5	ЛЧМ: SF7/125 кГц	5470

Линейная частотная модуляция (ЛЧМ) – это вид частотной модуляции, при которой частота несущего сигнала изменяется по линейному закону в течение определённого временного интервала.

Spreading Factor (SF) – это коэффициент расширения спектра в технологии LoRa. Является параметром, определяющим баланс между дальностью связи и скоростью передачи данных.

3.2. Структура модулей

NLS-Gateway содержит вторичный DC/DC преобразователь (рис. 3.1 - рис. 3.2), позволяющий преобразовывать напряжение питания в диапазоне от +10 до +30 В. Модуль также содержит изолирующий преобразователь напряжения для реализации PoE питания.

Модуль NLS-Gateway построен на базе процессора Broadcom BCM2711.

Центральный процессор (CPU) работает под управлением операционной системы (далее по тексту – ОС) RealLab! Raspbian Linux. После загрузки ОС запускаются сопутствующие службы, необходимые для функционирования шлюза.

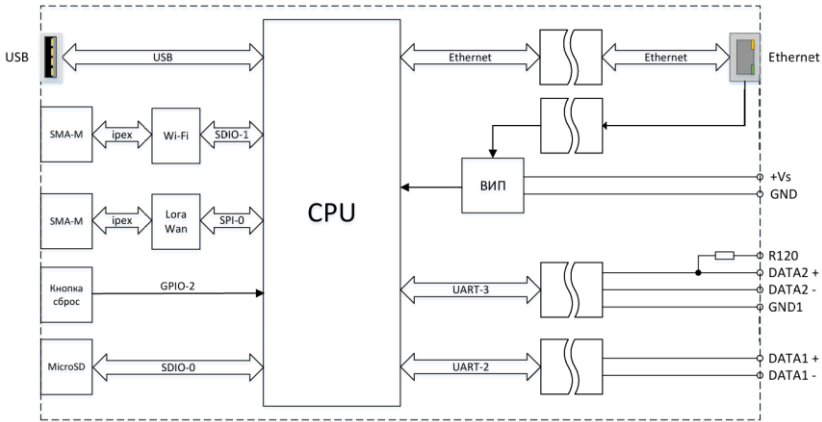


Рис. 3.1. Структурная схема модуля NLS-Gateway-Lora-2RS-PoE

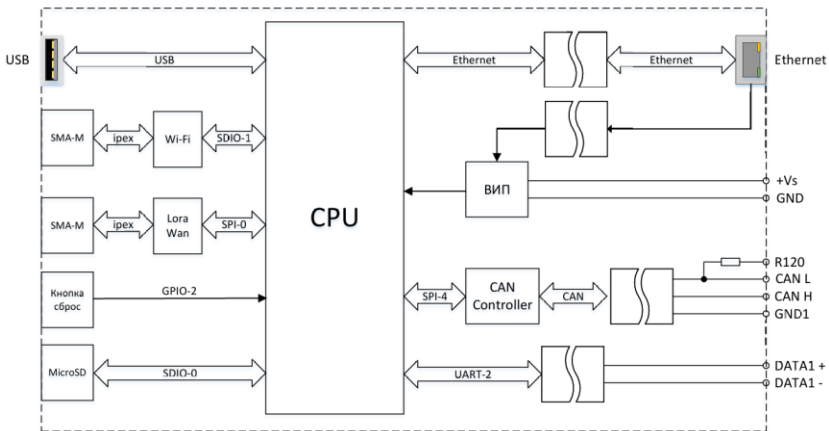


Рис. 3.2. Структурная схема модуля NLS-Gateway-Lora-1RS-1CAN-PoE

Порты USB и Ethernet реализованы средствами аппаратных линий процессора. К портам USB могут быть подключены запоминающие устройства и устройства ввода-вывода информации.

Порт Ethernet реализован PHY контроллером и подключен к центральному процессору с помощью периферийной шины RGMII.

Порты RS-485 выполнены с использованием линий UART2 и UART3 процессора.

CAN порт реализован с помощью внешнего CAN контроллера и подключен к центральному процессору с помощью последовательной периферийной шины (SPI Bus).

4.1. Органы индикации

Интерфейсы RS-485 и CAN имеют гальванические развязки с контроллером и между собой. Для согласования линий RS-485 и CAN в модуль встроен терминальный резистор 120 Ом, подключение которого осуществляется при установке внешней перемычки между клеммой «R120» и «DATA1-» («CAN H»).

Контроллер имеет энергонезависимые часы реального времени (RTC) с элементом питания CR1220.

4. Руководство по применению

4.1. Органы индикации

На лицевой панели модуля расположены четыре светодиодных индикатора:

- свечение индикатора «Питание» свидетельствует о наличии питания на модуле,
- индикатора «Состояние» – об обращении операционной системы к системному диску (eMMC).
- свечение индикаторов «1RS-485», «2RS-485» или «CAN» сигнализирует о прохождении информации через порты Data1, Data2 или CAN интерфейса/ RS-485 соответственно. На максимальной скорости передачи изменение свечения может быть малозаметным.

Расположение органов индикации на лицевой панели NLS-Gateway-LoRa-2RS представлено на рис. 4.1.

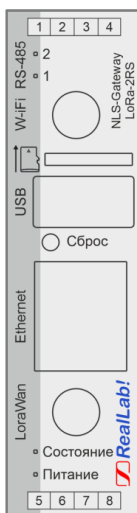


Рис. 4.1. Расположение органов индикации на лицевой панели модуля NLS-Gateway-LoRa-2RS

4.2. Монтаж и подключение модуля

Модуль может быть использован на производствах и объектах вне взрывоопасных зон в соответствии с настоящим Руководством по эксплуатации и действующими нормативными документами Госгортехнадзора России по безопасности.

Модуль может быть установлен в шкафу на DIN-рейку. Для крепления на DIN-рейку нужно оттянуть пружинящую защелку (рис. 4.2), затем надеть модуль на рейку и отпустить защелку. Чтобы снять модуль, сначала оттяните ползунок, затем снимите модуль. Оттягивать защелку удобно отверткой.

Перед установкой модуля следует убедиться, что температура и влажность воздуха, а также уровень вибрации и концентрация газов, вызывающих коррозию, находятся в допустимых для модуля пределах.



Рис. 4.2. Вид снизу на модуль серии NLS

При установке модуля вне помещения его следует поместить в пылевлагозащищенном корпусе с необходимой степенью защиты.

Сечение жил проводов, подключаемых к клеммам модуля, должно быть в пределах от 0,5 до 2,5 мм².

При неправильной полярности источника питания модуль не выходит из строя и не работает, пока полярность не будет изменена на правильную. При правильном подключении питания, загораются светодиоды на лицевой панели прибора.

Модули комплектуются шинными соединителями 22,5 мм, предназначенными для разветвления цепей питания и интерфейса RS-485(CAN) по шине. Если модули соединены через шинные соединители, то

4.2. Монтаж и подключение модуля

напряжение питания и интерфейс RS-485(CAN), поданные на один из модулей, также подаётся на все присоединенные к шине модули. Таким способом можно запитать все устройства на шине и соединить их по интерфейсу RS-485(CAN), что значительно упрощает монтаж модулей в шкафу.

Питание и интерфейс RS-485(CAN) на шинные соединители также можно подать через разъём для внешнего подключения к шине. Данный разъём приобретается отдельно, в комплект поставки модулей не входит.

Внимание! Одновременная подача питания на модуль от разных источников через шинный соединитель и клемму питания (+Vs, GND) не допускается.

Модули охлаждаются за счёт естественной конвекции воздуха. Расположение модуля должно обеспечивать свободное движение воздуха в районе вентиляционных отверстий корпуса. Запрещается установка препятствий (кабельканалы, другие приборы и т.п.) вертикальной циркуляции воздуха на расстояние ближе, чем 50 мм от вентиляционных отверстий.

При вертикальном расположении модулей допускается компоновка устройств без зазоров между корпусами. Не рекомендуем применять горизонтальное расположение модулей ввиду нарушения естественной конвекции воздуха. Но при вынужденной необходимости размещения модулей в горизонтальном расположении допускается компоновка устройств только с зазором между корпусами не менее 10 мм при температуре окружающего воздуха (-40...+50) °С, либо при иных условиях с принудительным охлаждением.

Климатическое исполнение модуля допускает его использование в закрытых неотапливаемых помещениях, без каких-либо дополнительных средств обогрева и/или кондиционирования. Тем не менее, не рекомендуется установка модуля рядом с мощными источниками тепла, такими, как радиаторы коммутационных устройств, приводов и т.п.

Подсоединение модуля к промышленной сети на основе интерфейсов RS 485 выполняется экранированной витой парой. Такой провод уменьшает наводки на кабель и повышает устойчивость системы к сбоям во время эксплуатации. Один из проводов витой пары подключают к выводу DATA+ модуля. Этот провод желательно выбрать желтым. Второй провод должен быть зеленым и подключаться к выводу DATA- модуля. При длине витой пары менее 10 м она может быть неэкранированной.

4.3. Настройка и программное обеспечение

4.3.1. Первичное конфигурирование

Для первоначальной настройки подключите питание и сеть к порту Ethernet. После включения загорится индикатор «Работа».

Шлюз, подключенный к сети с маршрутизацией по интерфейсу Ethernet, по умолчанию получит динамический IP-адрес по протоколу DHCP.

Для определения текущего IP-адреса устройства в локальной сети используйте специализированное программное обеспечение RealLab! Scanner PLCs. Данная утилита позволяет обнаружить в сети шлюз, отображая его имя хоста (hostname) и назначенный IP-адрес. Программное обеспечение и руководство по работе RealLab! Scanner PLCs доступны для скачивания на странице шлюза в разделе на сайте производителя ООО «НИЛ АП» (www.reallab.ru), в разделе «[Материалы для скачивания](#)».

После определения IP-адреса вы можете получить доступ к веб-конфигуратору шлюза через браузер.

Пользователю требуется в компьютерном браузере в адресную строку ввести IP-адрес шлюза с портом 8000.

Пример записи: 192.168.10.143:8000

Авторизуйтесь, используя имя пользователя: *pi*, пароль: *12345678*.

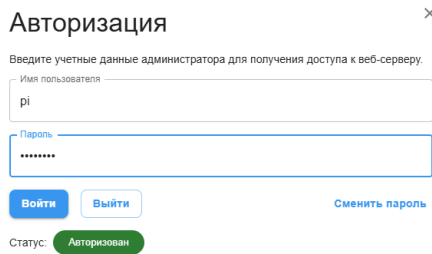


Рис. 4.3. Окно авторизации

После успешной авторизации откроется главная страница веб-конфигуратора.



Рис. 4.4. Главная страница веб-конфигуратора

Дальнейшее конфигурирование выполняется через веб-конфигуратор шлюза. Подробную поэтапную инструкцию можно найти в документе «Руководство пользователя ПО RealLab! NLS-Gateway» на сайте

4.3. Настройка и программное обеспечение

производителя ООО «НИЛ АП» (www.reallab.ru), в разделе «[Материалы для скачивания](#)».

4.3.2. Настройка IP

Настройка IP-адреса на промышленном IoT-шлюзе является базовым шагом для ввода устройства в эксплуатацию.

Настройка статического IP адреса

Для настройки статического адреса на промышленном IoT-шлюзе требуется выполнение следующих шагов:

1. ввести IP-адрес и порт 8000 шлюза в браузере;
2. авторизоваться на странице авторизации (имя пользователя: *pi*, пароль: *12345678*);
3. в web-конфигураторе с главной страницы перейти во вкладку «Сеть»;



Рис. 4.5. Страница «Сеть» web-конфигуратора

4. выбрать интерфейс «ETHERNET»;
5. в колонке настройки параметров из выпадающего списка «Режим IP» выбрать «Static» (вручную);
6. ввести необходимый пользователю статический адрес сети, IP-адрес шлюза сети и DNS серверов;
7. нажать кнопку «Применить настройки Ethernet».

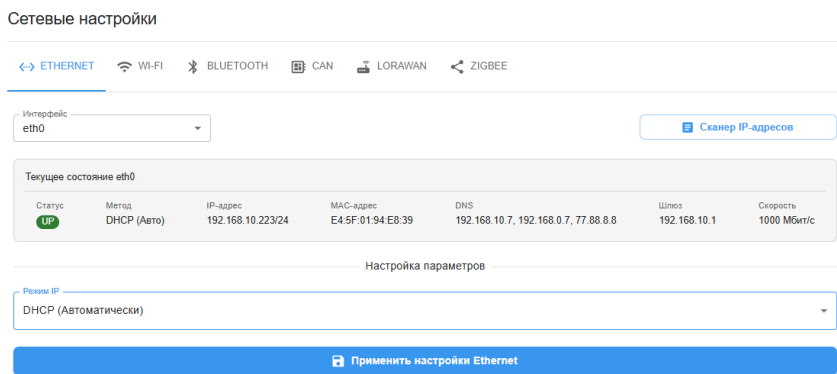


Рис. 4.6. Настройка статического IP-адрес

Если свободный IP-адрес неизвестен, воспользуйтесь функцией «Сканер IP-адресов». Нажмите на кнопку «Сканер IP-адресов», в типе вывода

выберите «Показывать свободный или занятые IP-адреса на текущий момент времени» и нажмите кнопку «Обновить».

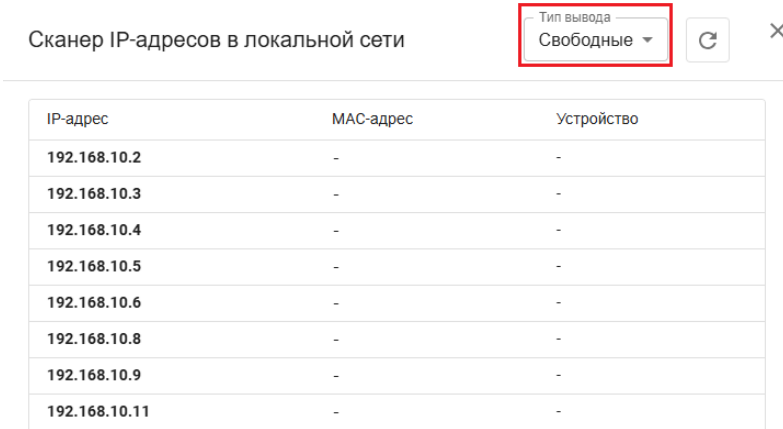


Рис. 4.7. Сканер IP-адресов

Настройка динамического IP адреса (DHCP)

Получение динамического IP-адреса на промышленном IoT-шлюзе включено по умолчанию, но если пользователю необходимо вернуться со статического адреса на динамический, требуется выполнение следующих шагов:

1. ввести статический IP-адрес и порт 8000 шлюза в браузере;
2. авторизоваться на странице авторизации (имя пользователя: *pi*, пароль: *12345678*);
3. в web-конфигураторе с главной страницы перейти во вкладку «Сеть»;



Рис. 4.8. Страница «Сеть» web-конфигуратора

4. выбрать интерфейс «ETHERNET», в колонке «Настройки параметров» из выпадающего списка «Режим IP» выбрать DHCP (автоматический) и нажать кнопку «Применить настройки Ethernet».

4.3. Настройка и программное обеспечение

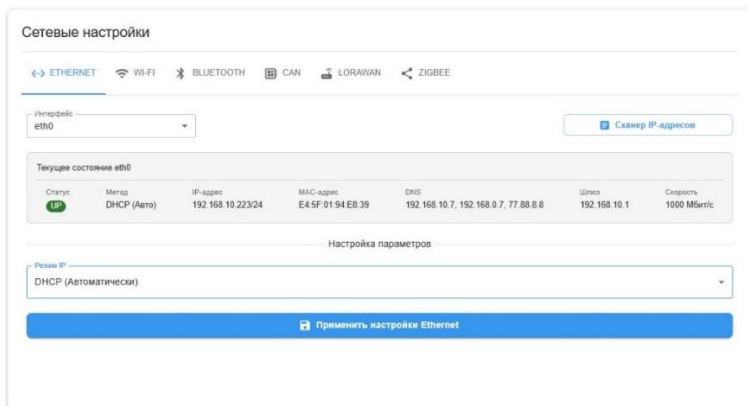


Рис. 4.9. Настройка динамического IP-адреса (DHCP)

4.3.3. Настройка беспроводной сети Wi-Fi

Для подключения шлюза к Wi-Fi сети требуется выполнить следующие шаги:

1. ввести IP-адрес и порт 8000 шлюза в браузере;
2. авторизоваться на странице авторизации (имя пользователя: *pi*, пароль: *12345678*);
3. в web-конфигураторе с главной страницы перейти во вкладку «Сеть» (рис. 4.8);
4. выбрать интерфейс «Wi-Fi»;
5. дождаться завершения автоматического сканирования Wi-Fi сети;

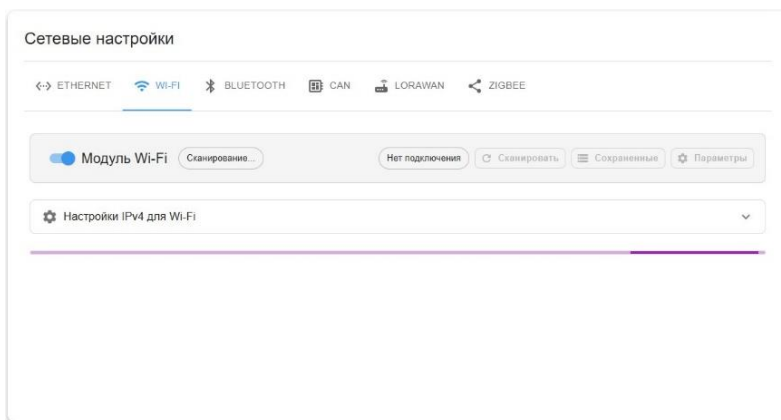


Рис. 4.10. Автоматического сканирования Wi-Fi сети

6. из списка доступных сетей выбрать необходимую беспроводную сеть;

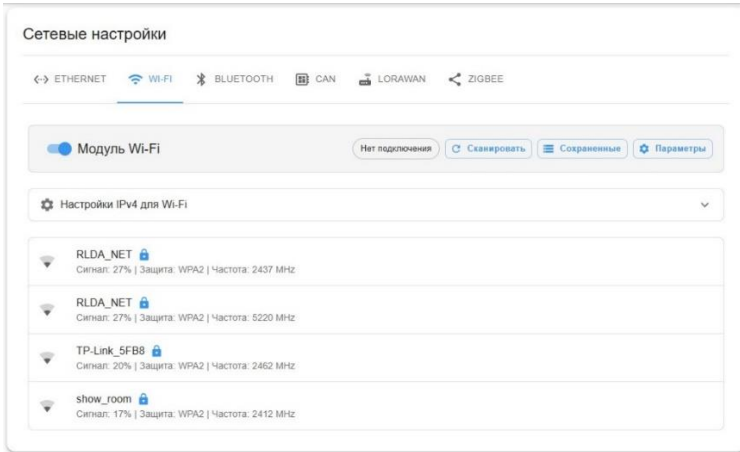


Рис. 4.11. Список доступных беспроводных сетей

7. во всплывающем окне ввести пароль беспроводной сети и нажать кнопку ПОДКЛЮЧИТЬСЯ.

Подключение к TP-Link_5FB8

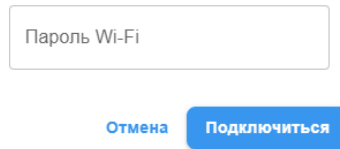


Рис. 4.12. Пароль беспроводной сети

4.3.4. Добавление устройств LoraWan

Добавление устройств осуществляется через веб-интерфейс шлюза.

Подробную информацию и поэтапную инструкцию по связыванию оконечных устройств можно найти в документе «Руководство пользователя ПО RealLab! NLS-Gateway» на сайте производителя ООО «НИЛ АП» (www.reallab.ru), в разделе «[Материалы для скачивания](#)».

Программное обеспечение «ChirpStack концентратор» должно быть предварительно настроено перед следующими этапами.

Этапы подключения оконечных устройств LoraWan:

1. ввести IP-адрес и порт 8000 шлюза в браузере;
2. авторизоваться на странице авторизации (имя пользователя: *pi*, пароль: *12345678*);
3. в web-конфигураторе на главной странице перейти в колонке доступных сервисов открыть интерфейс ChirpStack;

4.3. Настройка и программное обеспечение

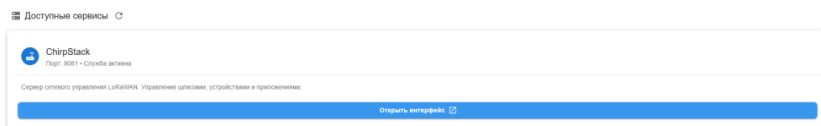


Рис. 4.13. Служба ChirpStack

4. в окне авторизации ChirpStack введите данные для входа по умолчанию:

Логин: *admin*

Пароль: *12345678*

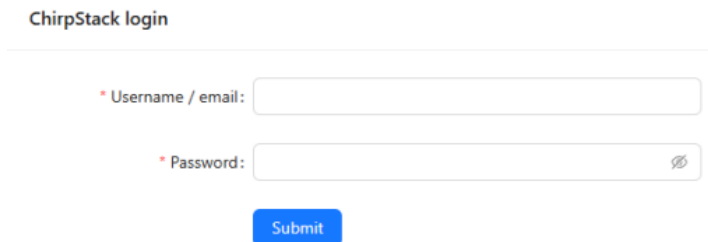


Рис. 4.14. Страница входа в учетную запись ChirpStack

5. в левом меню ChirpStack перейдите в раздел «Device profiles» (профили устройств);
6. создать новый профиль добавляемого датчика, нажать кнопку «add device profile»;

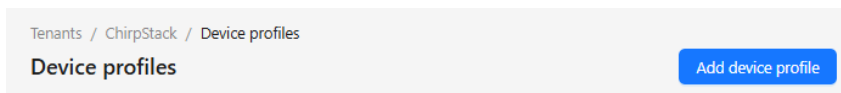


Рис. 4.15. Добавление профиля нового датчика в «Device profiles»

7. укажите частотный план (Region), по которому работает датчик и его конфигурацию (Region Configuration);
8. укажите в соответствии с характеристиками датчика версию LoRaWAN, ревизию региональных параметров, задержку «RX1 Delay» на подключение устройства к сети и список поддерживаемых скоростей передачи (Supported data-rates);
9. нажмите кнопку «Submit»;

Данные параметры предоставляет производитель окончного устройства.

General Join (OTAA / ABP) Class B Class-C Payload codec Relay ...

* Name
Bera TD-11

Description
Датчик температуры Bera TD-11 (ru864)

* Region RU864 Region configuration RU864

* MAC version LoRaWAN 1.0.3 * Regional parameters revision A

* ADR algorithm Default ADR algorithm (LoRa only)

Flush queue on activate Allow roaming

* Expected uplink interval (secs) 3600 Device-status request frequency (req/day) 1

RX1 Delay (0 = use system default) 0

Supported data-rates
DR0 × DR1 × DR2 × DR3 ×
DR4 × DR5 ×

Submit

Рис. 4.16. Параметры нового датчика в «Device profiles»

10. в левом меню «ChirpStack» перейти в раздел «application» и создать новое приложение, нажав кнопку «Add application»;

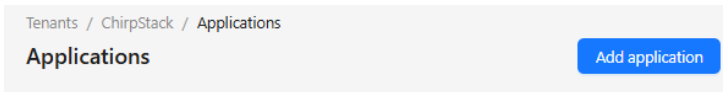


Рис. 4.17. Параметры нового датчика в «Device profiles»

11. перейти в созданное приложение и добавить окончное устройство с помощью кнопки «Add device»;
12. заполнить обязательные параметры окончного устройства в полях: Name, Device EUI (EUI64), Join EUI (EUI64). Данные параметры предоставляет производитель окончного устройства;

4.3. Настройка и программное обеспечение

Tenants / ChirpStack / Applications / Приложение 1 / Add device

Add device

Device Tags Variables Scan QR-code

* Name

Description

* Device EUI (EUI64) 70b3d50ad0009216 ↻ 🗑️ Join EUI (EUI64) 7665676174643131 ↻ 🗑️

* Device profile

Device is disabled ?

Disable frame-counter validation ?

Submit

Рис. 4.18. Параметры нового датчика в «Device profiles»

13. в «device profile» выбрать ранее созданный профиль оконечного устройства и нажать кнопку «Submit»;
14. далее ввести «Application key» оконечного устройства и нажать кнопку «Submit». Данный параметр предоставляет производитель оконечного устройства.

Dashboard Configuration **OTAA keys** Activation Queue Events LoRaWAN frames

* Application key ?

Gen App Key (for Remote Multicast Setup) ?

Submit

Рис. 4.19. Ввод «Application key» оконечного устройства

4.4. Контроль работоспособности и порядок замены устройства

Контроль работоспособности и технических характеристик модуля при производстве выполняется на специально разработанном стенде, где измеряются все его параметры.

Неисправные модули до окончания гарантийного срока могут быть отправлены на дефектовку, отремонтированы или заменены на новые у изготовителя при необходимости.

4.5. Действия при отказе изделия

При отказе модуля в системе его следует заменить на новый. Для замены модуля из него вынимают клеммные колодки, не отсоединяя от них провода, и вместо испорченного модуля устанавливают новый.

Запрещается ремонтировать вышедшие из строя модули. Они могут быть отправлены изготовителю для дефектовки и последующего решения о ремонте.

5. Техника безопасности

Согласно ГОСТ 25861-83 (СТ СЭВ 3743-82) данное изделие относится к приборам, которые питаются безопасным сверхнизким напряжением и не требует специальной защиты персонала от случайного соприкосновения с токоведущими частями.

6. Хранение, транспортировка и утилизация

Хранить устройство следует в таре изготовителя. При ее отсутствии надо принять меры для предохранения изделия от попадания внутрь его и на поверхность пыли, влаги, конденсата, инородных тел. Срок хранения прибора составляет 10 лет.

Транспортировать изделие допускается любыми видами транспорта в таре изготовителя.

Устройство не содержит вредных для здоровья веществ, и его утилизация не требует принятия особых мер.

7. Гарантия изготовителя

НИЛ АП гарантирует бесплатный ремонт неисправных приборов в течение 18 месяцев со дня продажи при условии отсутствия видимых механических повреждений и не нарушении условий эксплуатации.

Покупателю запрещается открывать крышку корпуса прибора. Гарантия не распространяется на приборы, которые были вскрыты пользователем.

Претензии не принимаются при отсутствии в паспорте на модуль подписи и печати предприятия-производителя.

Доставка изделий для ремонта выполняется по почте или курьером. При пересылке почтой прибор должен быть помещен в упаковку изготовителя или эквивалентную ей по стойкости к механическим воздействиям во время пересылки. К прибору необходимо приложить оригинальный паспорт, описание дефекта и условия, при которых прибор вышел из строя.

8. Сведения о сертификации

Система менеджмента качества НИЛ АП, ООО соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Встраиваемый ПК соответствует требованиям ТР ТС.

Подтверждающая информация размещена на [сайте](#).

Лист регистрации изменений

Дата изменения	Описание изменения	Примечание