



## Интерфейсные модули

Для жестких условий эксплуатации

Серия NLS

# NLS-RS485-Ethernet

изготовлено по ТУ 26.30.30-001-24171143-2021

Руководство по эксплуатации

© НИЛ АП, 2024

Версия от 15 августа 2024 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.: +7 (495) 26-66-700,

e-mail: [info@reallab.ru](mailto:info@reallab.ru), <https://www.reallab.ru>

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

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

---

# Оглавление

<b>1. Вводная часть.....</b>	<b>4</b>
1.1. Назначение модуля .....	4
1.2. Состав и конструкция.....	4
1.3. Маркировка .....	6
1.4. Упаковка .....	6
1.5. Комплект поставки .....	7
<b>2. Технические данные.....</b>	<b>8</b>
2.1. Эксплуатационные свойства.....	8
2.2. Предельные условия эксплуатации и хранения .....	9
2.3. Технические параметры .....	9
<b>3. Принципы построения .....</b>	<b>11</b>
3.1. Структура модуля .....	12
<b>4. Руководство по применению.....</b>	<b>13</b>
4.1. Органы индикации.....	13
4.2. Монтаж и подключение модуля .....	14
4.3. Подключение терминального резистора .....	16
4.4. Программное конфигурирование модуля.....	16
4.5. Настройка виртуальных COM портов .....	19
4.6. Действия при отказе изделия .....	20
<b>5. Техника безопасности .....</b>	<b>20</b>
<b>6. Хранение, транспортировка и утилизация .....</b>	<b>20</b>
<b>7. Гарантия изготовителя .....</b>	<b>20</b>
<b>8. Справочные данные.....</b>	<b>21</b>
8.1. Заводские настройки .....	21
8.2. Команды управления .....	22
8.3. Команды чтения/записи настроек .....	22

# 1. Вводная часть

Преобразователь интерфейсов NLS-RS485-Ethernet входит в серию NLS модулей распределенной системы сбора данных и управления и имеет такие же, как у всей серии, температурный диапазон, надежность, конструктив, элементную базу, напряжение питания, технологию изготовления.

Модуль NLS-RS485-Ethernet является преобразователем интерфейсов Ethernet в RS-485. Настройка модуля выполняется программно сервисным компьютером (контроллером), с помощью USB порта.

Модуль выполнен для применения в расширенном температурном диапазоне -40 до +70 °С.

## 1.1. Назначение модуля

Преобразователь интерфейсов NLS-RS485-Ethernet (рис. 1.1) предназначен подключение ведущего устройства (Ethernet TCP) к ведомым устройствам с интерфейсом RS-485 без привязки протоколу.

## 1.2. Состав и конструкция

Модуль состоит из печатного узла со съемной клеммной колодкой, помещенного в корпус, предназначенный для его крепления на DIN-рейку (рис. 1.2). Габариты корпуса показаны на рис. 1.3.

*Съемная клеммная колодка* позволяет выполнить быструю замену модуля без отсоединения подведенных к нему проводов. Для отсоединения клеммной колодки нужно поддеть ее в верхней части тонкой отверткой. *Шинный разъем*, располагающийся на DIN-рейке, дублирует шину питания и интерфейсную шину RS-485, которые выведены на клеммный разъем, что позволяет подключать модули к питанию и интерфейсу RS-485 непосредственно после их установки на DIN-рейку без внешних проводников.

## 1.2. Состав и конструкция

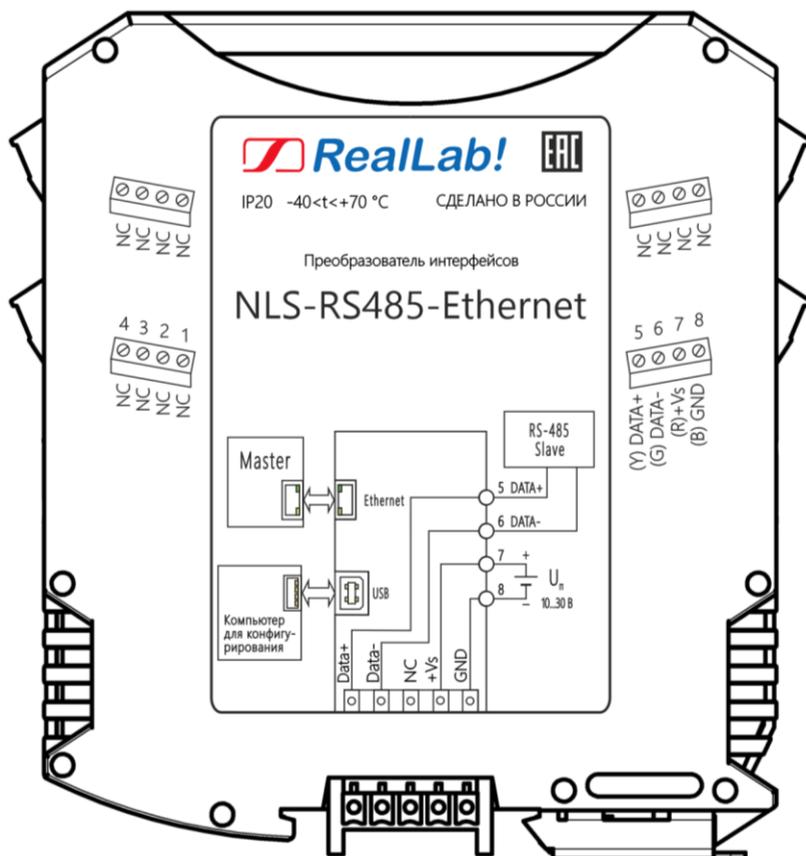


Рис. 1.1 Вид со стороны маркировки на модуль NLS-RS485-Ethernet

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.



Рис. 1.2 Расположение модулей серии NLS на DIN-рейке

### 1.3. Маркировка

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

На правой боковой стороне модуля указан MAC-адрес устройства, почтовый и электронный адрес изготовителя, телефон, вебсайт, дата изготовления и заводской номер изделия.

Расположение указанной информации на левой боковой стороне модуля приведено на рис. 1.1.

### 1.4. Упаковка

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

## 1.5. Комплект поставки

---

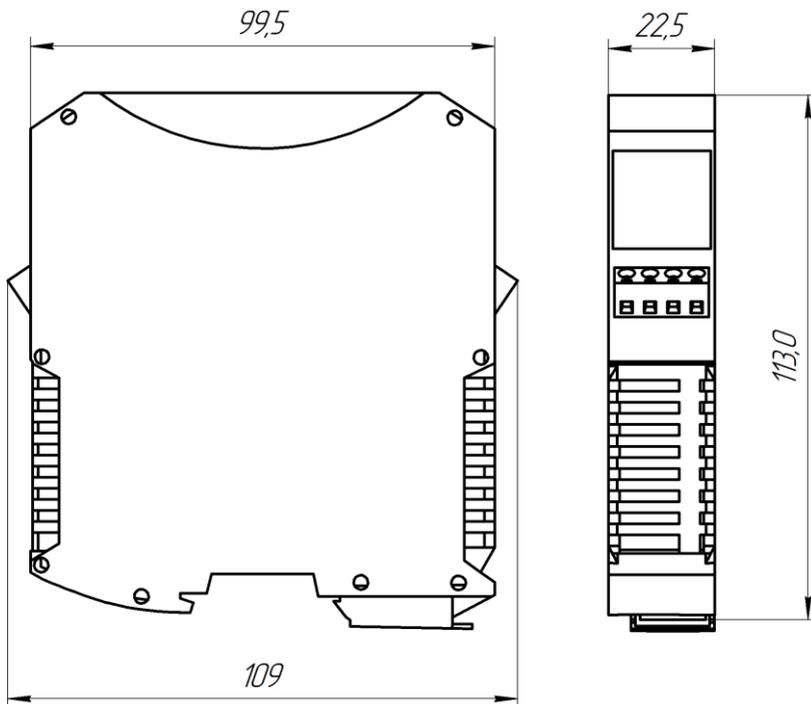


Рис. 1.3 Габаритный чертеж модуля

## 1.5. Комплект поставки

В комплект поставки модуля NLS-RS485-Ethernet входит:

- модуль;
- шинный разъем;
- паспорт.

## 2. Технические данные

### 2.1. Эксплуатационные свойства

Модуль характеризуется следующими основными свойствами:

- поддержка всех протоколов на базе RS-485 (Modbus RTU, DCON и т.д.);
- при подключении по USB отображается в операционной системе как виртуальный COM порт с любым назначенным номером;
- имеет температурный диапазон работоспособности от  $-40$  до  $+70$  °C;
- имеет пять видов защит от:
  - неправильного подключения полярности источника питания;
  - перегрузки по току нагрузки порта RS-485;
  - электростатических разрядов по порту RS-485;
  - перегрева выходных каскадов порта RS-485;
  - короткого замыкания клемм порта RS-485;
- имеет гальваническую изоляцию интерфейса RS-485 - 2500 В, и интерфейса Ethernet - 1500 В;
- напряжение питания в диапазоне от  $+10$  до  $+30$  В;
- поддерживаемые настройки интерфейса RS-485 (выбираются программно):
  - скорость в бит/с: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 128000, 256000;
  - параметры: 8N1, 8E1, 8O1, 8N2;
- скорость обмена по интерфейсу Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX (выбирается автоматически);
- степень защиты от воздействий окружающей среды — IP20;
- наработка на отказ не менее 100 000 час;
- масса модуля составляет 125 г.

### 2.3. Технические параметры

---

## 2.2. Предельные условия эксплуатации и хранения

Модуль может эксплуатироваться и храниться при следующих предельных условиях:

- температурный диапазон работоспособности от  $-40$  до  $+70$  °С;
- напряжение питания от  $+10$  до  $+30$  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;
- модуль не может эксплуатироваться в среде газов, вызывающих коррозию металла;
- продолжительность непрерывной работы — 10 лет;
- срок службы изделия — 20 лет;
- оптимальная температура хранения от  $+5$  до  $+40$  °С;
- предельная температура хранения от  $-40$  до  $+85$  °С.

### 2.3. Технические параметры

В табл. 1 приведены технические характеристики модуля NLS-RS485-Ethernet.

Табл. 1. Технические характеристики модуля NLS-RS485-Ethernet

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Параметры передатчика порта RS-485</i>		
Защита от перегрева выходных каскадов порта RS-485: - температура срабатывания защиты - температура перехода в рабочее состояние	150 °С 140 °С	Предохраняет выходные каскады от перегрева в случае продолжительного короткого замыкания в шине RS-485. Выходные каскады передатчика 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	32	32 модуля могут быть подсоединены в качестве нагрузки порта RS-485
Дифференциальное выходное напряжение	от 1,5 до 5 В	При сопротивлении нагрузки от 27 Ом до бесконечности
Синфазное напряжение на зажимах в режиме передачи	от -7 до +12 В	
Ток короткого замыкания выходов	от 35 до 250 мА	При напряжении на зажимах порта от -7 В до +12 В
Напряжение логической единицы на выходе	4 В	Ток выхода -4 мА
Напряжение логического нуля на выходе	0,4 В	Ток выхода +4 мА

### 2.3. Технические параметры

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Параметры приемника порта RS-485</i>		
Уровень логического нуля порта в режиме приема	от $-0,2$ до $+0,2$ В	Дифференциальное входное напряжение. При синфазном напряжении от $-7$ В до $+12$ В
Гистерезис по входу	70 мВ	
Входное сопротивление	120 Ом	При подключении встроенного терминального резистора для согласования линии
Входной ток	1 мА	Максимальное значение
<i>Параметры порта Ethernet</i>		
Поддерживаемый протокол	IPv4	Версия IP-протокола
Тип порта Ethernet	10BASE-T/ 100BASE-TX	Поддержка функций автосогласования скорости обмена данными и MDI/MDIX
<i>Параметры порта USB</i>		
Версия интерфейса порта USB	USB 2.0 Full Speed	
Тип разъёма	Type B	
<i>Параметры цепей питания</i>		
Напряжение питания	от $+10$ до $+30$ В	
Потребляемая мощность	1 Вт	Не более
Защита от неправильного подключения полярности источника питания	есть	

## 3. Принципы построения

Модуль использует новейшую элементную базу с температурным диапазоном от  $-40$  до  $+70$  °С, поверхностный монтаж выполнен групповой пай-

кой в конвекционной печи со строго контролируемым температурным профилем.

#### 3.1. Структура модуля

Модуль NLS-RS485-Ethernet (рис. 3.1) содержит вторичный импульсный источник питания (ВИП), который преобразовывает напряжение питания от +10 до +30 В для питания интерфейса RS-485. Дополнительно в модуле использована позисторная защита от перенапряжения на клеммах порта RS-485. Аналогичная защита использована для входа источника питания.

Также схема питания модуля содержит изолирующий преобразователь напряжения и линейный стабилизатор напряжения для питания микроконтроллера и интерфейса Ethernet.

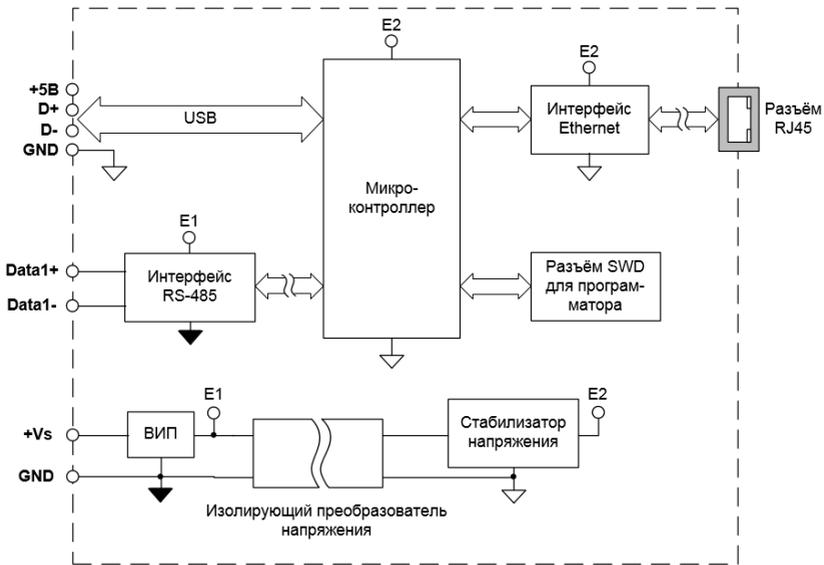


Рис. 3.1 Структурная схема модуля NLS-RS485-Ethernet

Основной частью модуля является микроконтроллер, который выполняет следующие функции:

- исполнение управляющих команд от сервисного компьютера (контроллера) по USB порту;

#### 4.1. Органы индикации

---

- преобразование полученных данных по интерфейсу Ethernet и передача их по интерфейсу RS-485;
- преобразование полученных данных по интерфейсу RS-485 в течении установленного времени и передача их по интерфейсу Ethernet.

## 4. Руководство по применению

#### 4.1. Органы индикации

На лицевой панели расположены следующие индикаторы (рис. 4.1):

- зеленый светодиодный индикатор «Работа», свечение которого свидетельствует о работоспособности модуля;
- зеленый светодиодный индикатор «Обмен», свечение которого свидетельствует о передаче/приеме пакетов, полученных по интерфейсу Ethernet или RS-485;
- жёлтый светодиодный индикатор «Соединение», свечение которого свидетельствует о наличии установки соединения между преобразователем интерфейсов и управляющим компьютером (контролером).
- На разъёме RJ45 дополнительно расположены 2 светодиодных индикатора:
  - зеленый светодиодный индикатор, свечение которого свидетельствует о подключении к сети Ethernet;
  - жёлтый светодиодный индикатор, свечение которого свидетельствует о активности в сети Ethernet.

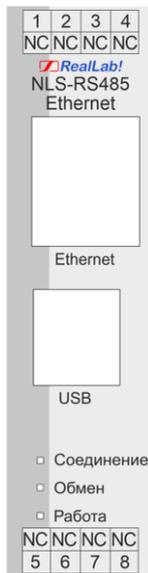


Рис. 4.1 Расположение органов индикации на лицевой панели модуля NLS-RS485-Ethernet

### 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 предназначен для установки 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.

## 4.2. Монтаж и подключение модуля

---



Рис. 4.2 Вид снизу на модуль серии NLS

При установке модуля вне помещения его следует поместить в пыле-влажностезащищённом корпусе с необходимой степенью защиты.

Сечение жил проводов, подсоединяемых к клеммам модуля, должно быть в пределах от 0,5 до 2,5 мм<sup>2</sup>.

Подсоединение модуля к промышленной сети на основе интерфейса 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+, а второй провод подключают к выводу DATA- модуля.

Подсоединение модуля к промышленной сети на основе интерфейса Ethernet выполняется также экранированной витой парой.

Для конфигурирования модуля соединение с сервисным компьютером (контроллером) производится стандартным кабелем «USB A-B». При первом подключении модуля необходимо установить драйвер USB.

Драйвер можно скачать по [ссылке](#).

### 4.3. Подключение терминального резистора

Для подключения внутреннего терминального резистора 120 Ом на RS-485 линию, необходимо:

- обесточить модуль;
- аккуратно вскрыть корпус (не повредив при этом лицевую фальшпанель), предварительно сняв металлическую скобу замка на DIN-рейку;
- найти на плате 2-х контактный разъем J2 (рис. 4.3) и установить на него перемычку (джампер).

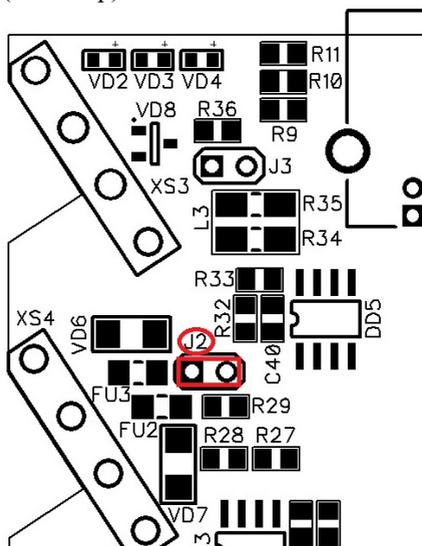


Рис. 4.3 Установка перемычки (джампера) для подключения внутреннего терминального резистора на RS-485 линию

### 4.4. Программное конфигурирование модуля

Есть два варианта настройки модуля: с помощью терминальных команд или конфигуратора [NLS-RS485-Ethernet Config](#) (подробнее см. в [Руководстве пользователя](#)).

#### 4.4. Программное конфигурирование модуля

Для конфигурирования модуля NLS-RS485-Ethernet с помощью терминальных команд необходимо подключить преобразователь интерфейсов к компьютеру (контроллеру) по интерфейсу USB (в рабочем режиме подключение по интерфейсу USB не требуется) и подать внешнее питание на модуль. Список команд для конфигурирования модуля приведен в разделе справочные данные настоящего руководства. Для отправки команд конфигурирования модуля необходимо использовать ПО с поддержкой обмена по COM порту в кодах ASCII. Например, можно использовать терминальную программу «PuTTY» версии не ниже 0.66-RU-16 и настроить её следующим образом: в разделе «Сеанс» выбрать номер COM-порта преобразователя протоколов в соответствии с номером, назначенным компьютером, установить скорость 9600, пример настройки раздела «Сеанс» представлен на рис. 4.4. В разделе «Терминал» установить настройки соединения в соответствии с рис. 4.5.

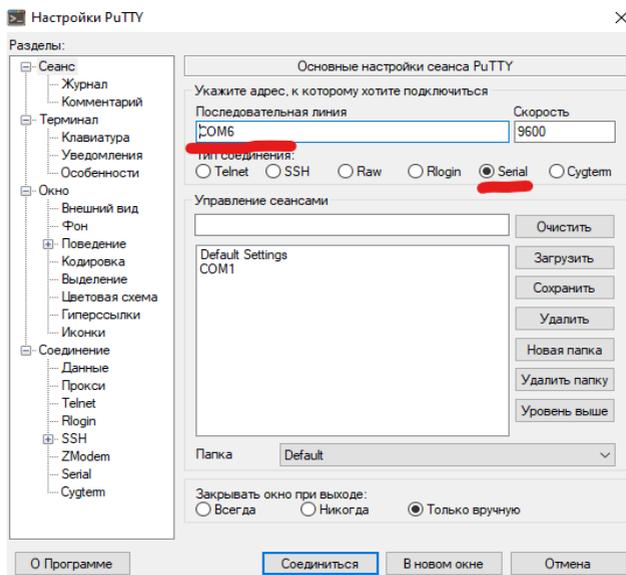


Рис. 4.4 Настройки в разделе «Сеанс» в терминальной программе «PuTTY»

**ВАЖНО!** Команды конфигурирования можно вводить как полностью в верхнем, так и полностью в нижнем регистре. Все команды, указанные в настоящем РЭ, вводятся без кавычек.

Если команда была набрана неправильно или введены недопустимые значения на изменение настроек, преобразователь интерфейсов отвечает – «?».

**Для вступления в силу изменённых настроек необходимо перезагрузить модуль (программно или аппаратно).**

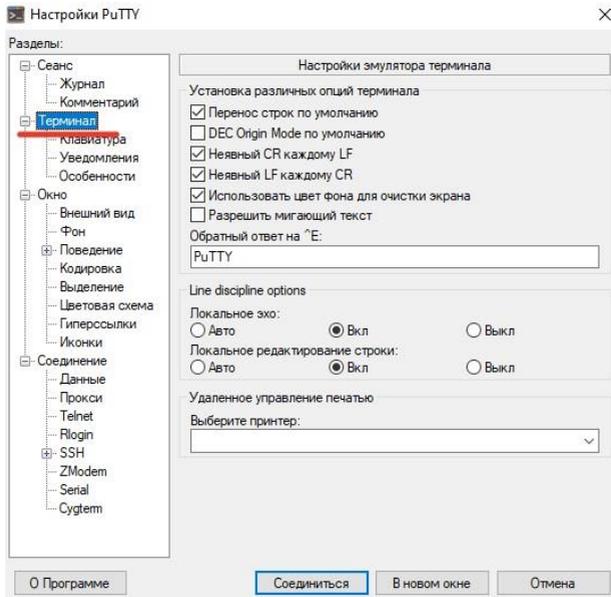


Рис. 4.5 Настройки в разделе «Терминал» в терминальной программе «PuTTY»

Преобразователь выступает в качестве сервера TCP. Преобразователь обеспечивает подключение ведущего устройства (клиент TCP) к ведомым устройствам в сети RS-485. Подключения преобразователя представлено на рис. 4.6.

## 4.5. Настройка виртуальных COM портов

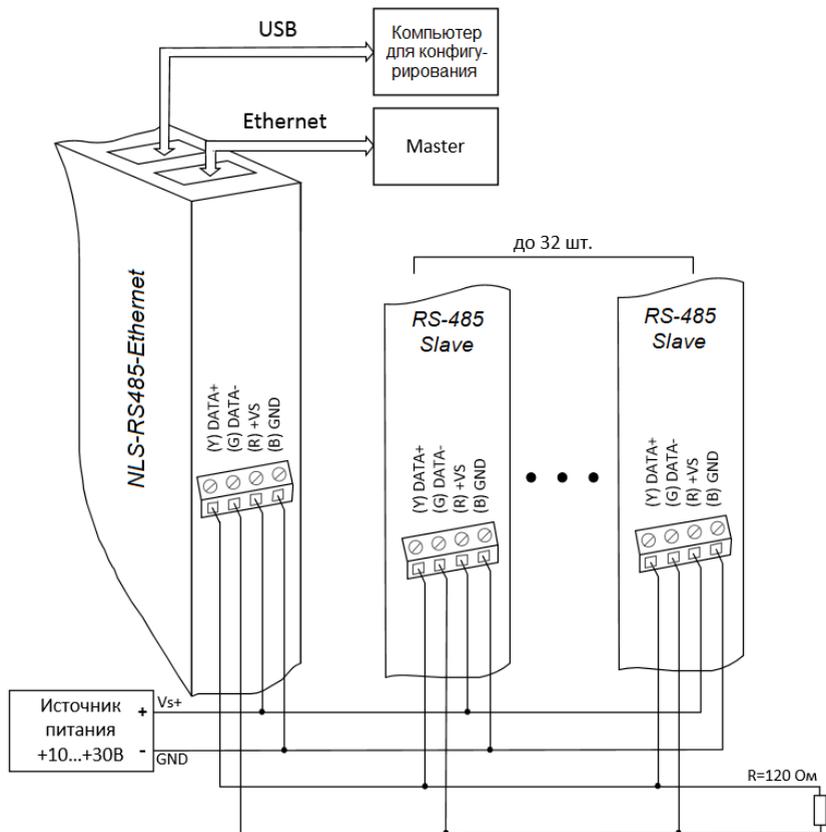


Рис. 4.6 Соединение преобразователя протоколов и нескольких модулей в сеть на основе интерфейса RS-485

## 4.5. Настройка виртуальных COM портов

Настройка и контроль соединений виртуальных COM портов к модулям серии Ethernet и преобразователям интерфейсов NLS-RS485-Ethernet осуществляется с помощью конфигуратора RealLabVCom (см. руководство пользователя "Сервер виртуальных портов RealLabVCom").

### 4.6. Действия при отказе изделия

При отказе модуля в системе его следует заменить на новый. Для замены модуля необходимо отсоединить все кабели и вместо испорченного модуля установить новый. При выполнении данной процедуры работу всей системы можно не останавливать.

## 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 бесплатную замену неисправных приборов в течение 18 месяцев со дня продажи при условии отсутствии видимых механических повреждений и соблюдения условий эксплуатации.

Претензии не принимаются при отсутствии в настоящем документе подписи и печати торгующей организации.

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, имеющим место во время пересылки. К прибору необходимо приложить описание дефекта и условия, при которых прибор вышел из строя.

## 8.1. Заводские настройки

# 8. Справочные данные

## 8.1. Заводские настройки

Преобразователь поставляется с настройками, указанными в табл. 2.

Табл. 2. Заводские настройки

Параметр	Значение по умолчанию
<b>Ethernet</b>	
IP-адрес преобразователя	192.168.0.1
IP-адрес сервера TSP	192.168.0.10
Маска подсети	255.255.255.0
IP-адрес шлюза	0.0.0.0
Порт TSP	502
Время сборки пакета данных (тишины в канале) мс	10
<b>RS-485</b>	
Скорость RS-485	9600 бит/с
Кол-во стоп бит	1
Паритет	без паритета

MAC-адрес индивидуален для каждого устройства и указан на этикетке. Поддерживаемые настройки RS-485.

Модуль NLS-RS485-Ethernet поддерживает следующие настройки интерфейса RS-485:

- скорость в бит/с: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 128000, 256000;
- параметры: 8N1, 8E1, 8O1, 8N2.

## 8.2. Команды управления

Команды управления позволяют проверить связь, перезагрузить преобразователь или сбросить настройки преобразователя до заводских.

Ответ преобразователя на команды управления может быть следующим:

- «ок» – команда выполнена;
- «?» – в команде присутствовали синтаксические ошибки.

Табл. 3. Команды управления

Формат команды	Описание
<b>link</b>	Проверка связи
<b>reset</b>	Программная перезагрузка
<b>load setting: default</b>	Сброс до заводских настроек

## 8.3. Команды чтения/записи настроек

Ответ преобразователя на команды чтения настроек может быть следующим:

- «Command:Data», где Command – название запрошенного параметра, Data – значение параметра;
- «?» – в команде присутствовали синтаксические ошибки.

Ответ преобразователя на команды записи настроек может быть следующим:

- «ок» – настройки записаны;
- «?» – в команде присутствовали синтаксические ошибки.

**ВАЖНО!** Для вступления в силу записанных настроек необходимо перезагрузить модуль (программно или аппаратно).

### 8.3. Команды чтения/записи настроек

Табл. 4. Команды чтения/записи общих настроек

Команда на чтение	Команда на запись	Описание
name	-	Имя модуля
version	-	Версия программы
ip	change ip:*. *.*.*	IP адрес преобразователя
mask	change mask:*. *.*.*	Маска подсети
gateway	change gateway:*. *.*.*	IP-адрес шлюза
mac	-	MAC-адрес
port tcp	change port tcp:*	Порт TCP. Возможные значения: 23, 502, от 10000 до 65535
speed rs485	change speed rs485:*	Скорость RS485. Возможные значения указаны в п. 8.1
stop bit	change stop bit:*	Количество стоп бит. Возможные значения: 1 или 2.
parity	change parity:*	Паритет. Возможные значения: none (без паритета), odd (контроль нечетности), even (контроль четности).
timeout data	change timeout data:*	Таймаут сборки пакета данных (тишины в канале) (1-10000мс)