



Интерфейсные модули

Коммуникационное оборудование для жестких условий эксплуатации

Серия NLS

Разветвитель-повторитель интерфейса

NLS-485C-5-ST

изготовлено по ТУ 26.30.30-001-24171143-2021

© НИЛ АП, 2023

Руководство по эксплуатации

Версия от 24 апреля 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.: (495) 26-66-700,

e-mail: info@reallab.ru, 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	4
1.1. Отличие от аналогов	4
1.2. Назначение модуля	4
1.3. Состав и конструкция	4
1.4. Требуемый уровень квалификации персонала	6
1.5. Маркировка	6
1.6. Упаковка	6
1.7. Комплект поставки	7
2. Технические данные	7
2.1. Эксплуатационные свойства	7
2.2. Предельные условия эксплуатации и хранения	8
2.3. Технические параметры	9
3. Принципы построения	10
3.1. Принцип действия	10
3.2. Структура модуля	11
4. Руководство по применению	13
4.1. Органы индикации	13
4.2. Монтаж и подключение модуля	14
4.3. Программное конфигурирование модуля	16
4.3.1. Настройка с помощью терминальных команд	16
4.4. Порядок замены устройства	19
5. Техника безопасности	19
6. Хранение, транспортировка и утилизация	19
7. Гарантия изготовителя	19
8. Сведения о сертификации	20
9. Справочные данные	21
Лист регистрации изменений	23

1. Вводная часть

Разветвитель-повторитель интерфейса NLS-485C-5-ST 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.

1.1. Отличие от аналогов

Модуль NLS-485C-5-ST совместим с модулями аналогичного назначения ADAM, ICP, NuDAM и др., однако отличается следующим:

- диапазоном рабочих температур (от -40 до $+70$ °C);
- соответствием российским стандартам;
- пониженным потребляемым током.

Данное руководство описывает модуль NLS-485C-5-ST, выполняющий функции повторителя и разветвителя интерфейса RS-485.

1.2. Назначение модуля

Разветвитель-повторитель интерфейсов NLS-485C-5-ST (рис. 1.1) является коммуникационным оборудованием и предназначен для организации обмена информацией между устройствами, имеющими интерфейсы RS-485, при этом имеется возможность разветвления интерфейса RS-485 на 5 портов. К каждому порту можно подключить до 32-х устройств с интерфейсом RS-485. Каждый порт имеет возможность подключения терминального резистора (120 Ом) и резисторов подтяжки по питанию (560 Ом). Питание модуля осуществляется от внешнего источника питания.

Модуль NLS-485C-5-ST является устройством широкого применения и может быть использован во всех случаях, когда необходимо соединить устройства, имеющие интерфейсы RS-485.

1.3. Состав и конструкция

Модуль состоит из печатного узла со съёмными клеммными колодками, помещенного в корпус, предназначенный для его крепления на DIN-рейку, см. рис. 1.2.

1.3. Состав и конструкция

Съемные клеммные колодки позволяют 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 шины питания и интерфейсные шины RS-485, выведенные на клеммный разъем, что позволяет подключать модули к питанию и интерфейсу RS-485 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.

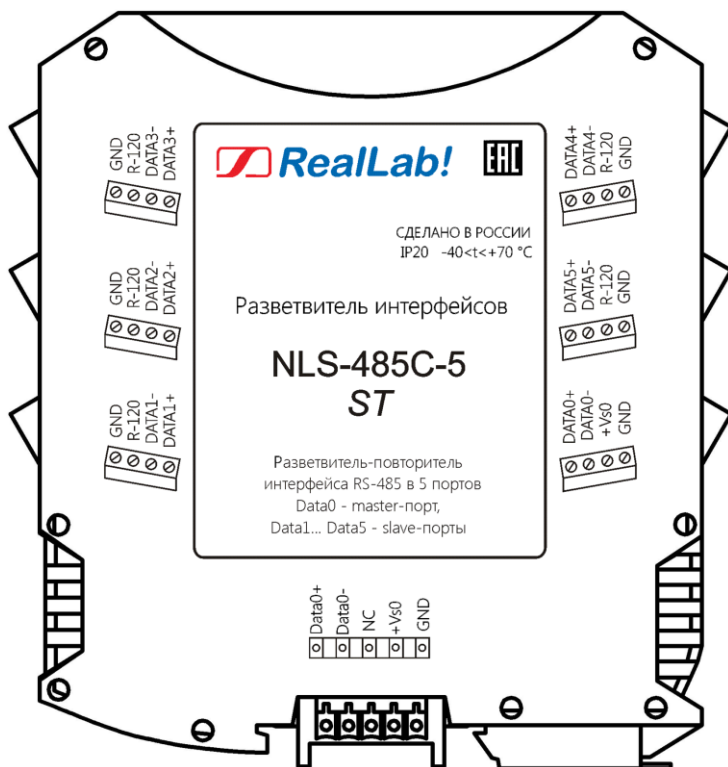


Рис. 1.1 Вид со стороны маркировки на модуль NLS-485C-5-ST



Рис. 1.2. Расположение модулей серии NLS на DIN-рейке

1.4. Требуемый уровень квалификации персонала

Модуль не имеет цепей, находящихся под опасным для жизни напряжением. Поэтому квалификация персонала влияет только на быстроту освоения работы с модулем, но не на его надежность и работоспособность.

1.5. Маркировка

На левой боковой стороне модуля указана его марка, наименование изготовителя (НИЛ АП), знак соответствия, IP степень защиты оболочки, а также назначение выводов (клемм) – где NC=Not Connected (не подключен).

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

1.6. Упаковка

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

2.1. Эксплуатационные свойства

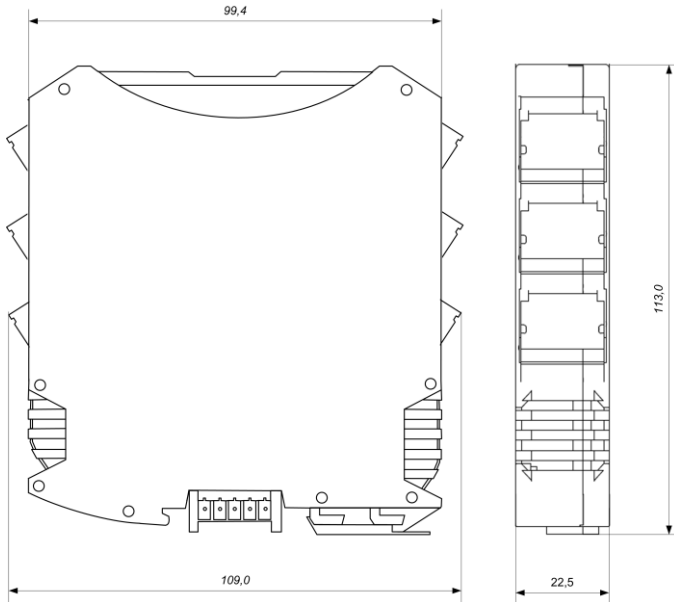


Рис. 1.3. Габаритный чертеж модуля

1.7. Комплект поставки

В комплект поставки NLS-485C-5-ST входит:

- модуль;
- шинный разъем;
- паспорт.

2. Технические данные

2.1. Эксплуатационные свойства

Модуль характеризуется следующими основными свойствами:

- содержит на линиях разветвления RS-485 встроенный резистор для согласования выходного сопротивления с кабелем с волновым сопротивлением 120 Ом и резисторы смещения для устранения состояния неопределенности линии передачи (см. рис. 3.1);

- имеет температурный диапазон работоспособности от -40 до $+70$ °С;
- имеет защиту от:
 - неправильного подключения полярности источника питания;
 - превышения напряжения питания;
 - перегрузки по току нагрузки;
 - электростатических разрядов по порту RS-485;
 - перегрева выходных каскадов порта RS-485;
 - короткого замыкания клемм порта RS-485;
- имеет возможность "горячей замены", т. е. без предварительного отключения питания;
- модуль NLS-485C-5-ST имеет гальваническую изоляцию с тестовым напряжением изоляции 2500 В;
- модуль допускает любое напряжение питания в диапазоне от 10 до 30 В;
- поддерживает любую скорость обмена до 256000 бит/с;
- степень защиты от воздействий окружающей среды — IP20;
- код в соответствии с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2014 (КПЕС 2008): 26.30.30;
- наработка на отказ – не менее 100 000 час;
- вес модуля составляет – не более 150 г.

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;

2.3. Технические параметры

- 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 °С ...+70 °С.

2.3. Технические параметры

Табл. 1. Параметры модуля при температуре -40...+70 °С

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

3. Принципы построения

Параметр	Значение параметра	Примечание
Напряжение логической единицы на выходе	4 В	Ток выхода –4 мА
Напряжение логического нуля на выходе	0,4 В	Ток выхода +4 мА
<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	Со встроенным резистором для согласования линии
Входной ток	1 мА	Максимальное значение
<i>Параметры цепей питания</i>		
Напряжение питания	от 10 до 30 В	Нестабилизированное напряжение. Допускаются пульсации размахом до 5 В, не выводящие напряжение за пределы диапазона 10...30 В
Потребляемая мощность	0,5 Вт	Не более

3. Принципы построения

Модули используют новейшую элементную базу с температурным диапазоном от –40 до +70 °С, поверхностный монтаж, выполнен групповой пайкой в конвекционной печи со строго контролируемым температурным профилем, имеют утолщенный корпус из ударопрочного полистирола или ABS пластика.

3.1. Принцип действия

Основной частью модуля NLS-485C-5-ST является управляющий микроконтроллер, который транслирует входящие данные (запросы) с нулевого порта (Data0) на порты Data1...Data5, после чего передает ответные данные (ответы) с любого из портов Data1...Data5 только в нулевой порт Data0. При этом ответные данные не дублируются в остальные порты Data1...Data5.

3.2. Структура модуля

Например. Ведущий сети RS-485 (ПЛК, управляющий компьютер, «мастер») подключается к нулевому порту Data0 (условно называемым master-порт). А клиенты сети (модули ввода/вывода, частотные преобразователи, т.п.) подключаются к портам Data1...Data5 (условно называемым slave-порты). К каждому порту можно подключить до 32 slave-устройств. Важно понимать, что несмотря на то, что физически происходит ветвление сети на 5 «лучей», адресное пространство остаётся общим. И когда «мастер» сети отправит адресный запрос, разветвитель продублирует его во все 5 каналов Data1...Data5. В одном из этих каналов «клиент» с нужным адресом ответит. И разветвитель отправит его ответ только в нулевой канал Data0, к которому подключен «мастер». А в остальные каналы этот ответ не будет транслирован.

Этот принцип передачи данных следует учитывать при проектировании сети RS-485 с использованием разветвителя NLS-485C-5-ST.

Сетевые параметры (скорость передачи данных, количество стоп-бит, паритет) настраиваются с помощью сервисных команд, через USB-интерфейс.

При подаче питания, разветвитель первые 10 секунд ожидает по интерфейсу USB специальную команду – перехода в режим настройки. Если этой команды не поступает, то он переходит в рабочий режим.

3.2. Структура модуля

Основой модуля NLS-485C-5-ST (рис. 3.1) является микроконтроллер, который обеспечивает управление потоками данных между каналами. Вторичный импульсный источник питания (ВИП) преобразует напряжение питания в диапазоне от +10 до +30 В в напряжение +5 В. Также на схеме расположен преобразователь напряжения с гальванической развязкой для питания внутренних цепей напряжением +3,3 В. Интерфейсы RS-485 выполнены на стандартных микросхемах фирмы Analog Devices (приемопередатчик RS-485), удовлетворяющих стандарту EIA и имеющих защиту от электростатических зарядов, от выбросов на линии связи, от короткого замыкания и от перенапряжения. Все каналы RS-485 имеют гальваническую изоляцию (по линиям Data+ и Data-) между собой и от основной схемы модуля.

3. Принципы построения

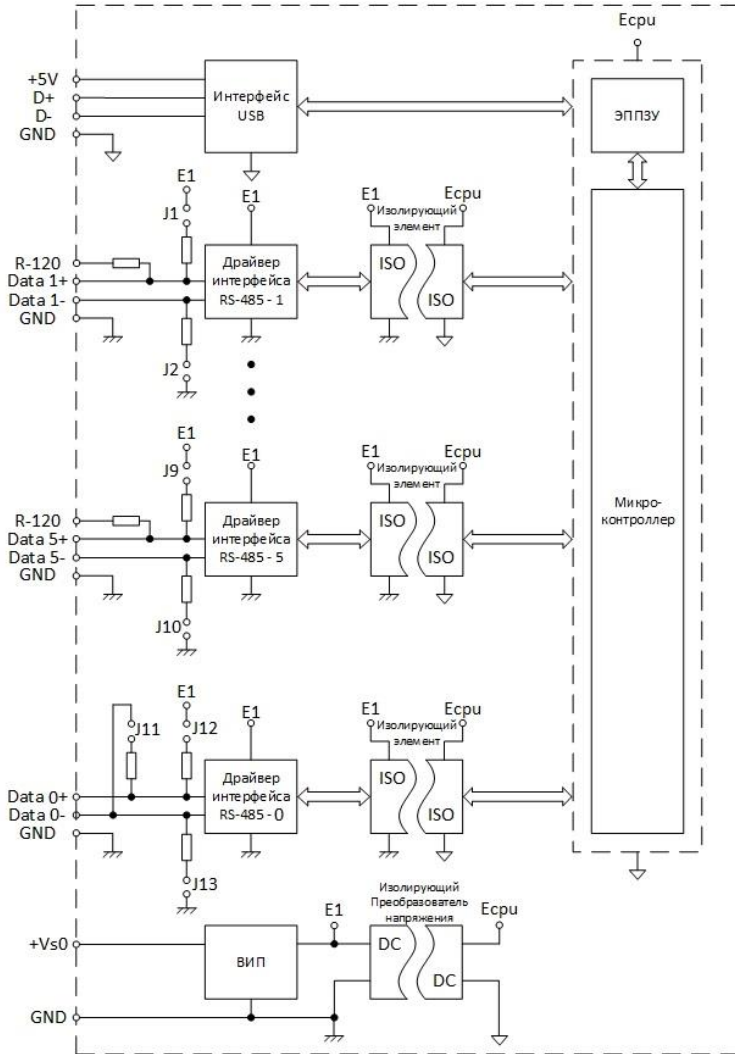


Рис. 3.1. Структурная схема модуля NLS-485C-5-ST

4. Руководство по применению

4.1. Органы индикации

На лицевой панели расположены зеленый светодиодный индикатор «Работа» и красный светодиодный индикатор «Ошибка» показывающие текущее состояние устройства (в табл. 2 показано соответствие состояний индикаторов и устройства) и индикаторы «Запрос» и «Ответ», показывающие прохождение информации через соответствующие порты RS-485, см. рис. 4.1.

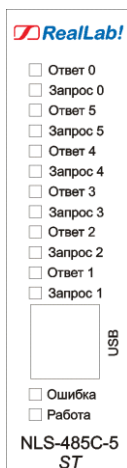


Рис. 4.1. Расположение индикации на лицевой панели модуля NLS-485C-5-ST

Табл. 2. Соответствие состояния устройства и индикаторов на лицевой панели модуля NLS-485C-5-ST

Состояние устройства	Индикация зеленого светодиода «Работа»	Индикация красного светодиода «Ошибка»
Питание не подано	Отсутствует	Отсутствует
Загрузка (не более 10 сек. после подачи питания)	Отсутствует	Присутствует
Нормальная работа	Присутствует	Отсутствует
Режим конфигурации	Присутствует	Присутствует

4.2. Монтаж и подключение модуля

Модули могут быть использованы 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.



Рис. 4.2. Вид снизу на модуль серии NLS

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.

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

Сечение жил проводов, подсоединяемых к клеммам модуля, должно быть в пределах от 0,5 до 2,5 кв.мм.

4.2. Монтаж и подключение модуля

При неправильной полярности источника питания модуль не выходит из строя и не работает, пока полярность не будет изменена на правильную. При правильном подключении питания в течение 10 сек. загорается красный светодиод «Ошибка» на лицевой панели прибора. Если в этот момент подать команду входа в режим конфигурации по USB порту, то модуль перейдет в режим конфигурации, в противном случае перейдет в нормальный режим работы и загорится зеленый индикатор «Работа».

Модуль допускает "горячую замену", т.е. он может быть заменен без выключения питания и остановки всей системы.

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. При длине витой пары менее 10 м она может быть неэкранированной.

Каждый канал модуля имеет возможность подключения терминального резистора 120 Ом между линиями Data+ и Data- и резисторов подтяжки по питанию 560 Ом (Data+ к «+» питания, Data- к «земле»). Чтобы подключить терминальные резисторы на каналах Data1...Data5, достаточно соединить перемычкой клемму «R120» с клеммой «Data-» соответствующего канала. Как видно на структурной схеме, клемма Data+ соединена с терминальным резистором уже внутри модуля. Чтобы подключить терминальный резистор канала Data0 необходимо аккуратно разобрать корпус, предварительно сняв металлическую защелку (см. рис. 4.2), и установить «джампер» J11 (см. рис. 3.1). Аналогичным образом подключаются резисторы подтяжки к питанию по всем каналам – с помощью «джамперов» (рис. 4.3). **По умолчанию все подтяжки и терминальные резисторы отключены.**

Соединение преобразователя с компьютером производится стандартным кабелем «USB A-B». При первом подключении модуля к ПК необходимо установить драйверы USB. Драйвер можно скачать по [ссылке](#).

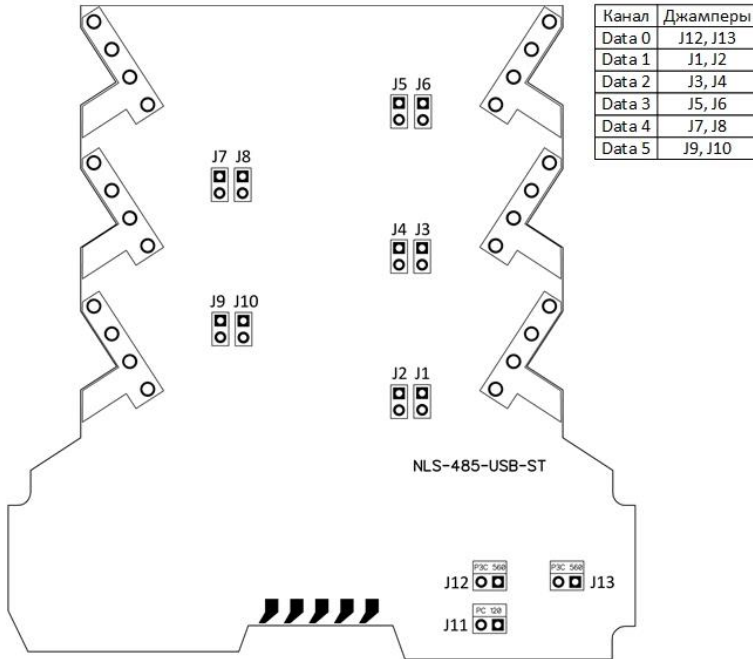


Рис. 4.3. Расположение «джамперов» подключения согласующих резисторов на плате модуля NLS-485C-5-ST

4.3. Программное конфигурирование модуля

Перед установкой в сеть RS-485 необходимо установить настройки, используемые в данной сети (скорость передачи, паритет, количество стоп-бит). Есть два варианта настройки модуля с помощью терминальных команд и [NLSConfigRS485 ST](#) (подробнее см. в [Руководстве пользователя](#)).

4.3.1. Настройка с помощью терминальных команд

Модуль NLS-485C-5-ST необходимо подключить к сервисному компьютеру (контроллеру) по интерфейсу USB и подать внешнее питание. Список команд для конфигурирования модуля приведен в табл. 4 настоящего руководства.

В течение 10 секунд после подачи питания на модуль в установленном ПО для работы с COM-портом отправить команду в кодах ASCII «-h» (без ско-

4.3. Программное конфигурирование модуля

бок), дождаться сообщения согласно рис. 4.4, если в течение этого времени не отправлена данная команда, то модуль автоматически переходит в рабочий режим. Для отправки команд по СОМ-порту можно использовать терминальную программу «PuTTY» версии не ниже 0.66-RU-16, настроенную следующим образом: в разделе «Сеанс» выбрать номер СОМ-порта преобразователя протоколов в соответствии с номером, назначенным компьютером, установить скорость 9600, пример настройки раздела «Сеанс» представлен на рис. 4.5; в разделе «Терминал» установить настройки соединения в соответствии с рис. 4.6. Параметры для подключения по USB при конфигурировании модуля показаны в **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

```
-----List commands---  
-help,-HELP,-h,-H,-?  
-stop bits  
-parity  
-baudrate  
-stop bits:[options]  
-parity:[options]  
-baudrate:[options]  
-st          (start work)  
-----
```

Рис. 4.4. Лист команд

Табл. 3. Параметры модуля для подключения по USB для конфигурирования

Параметр	Настройки модуля
Скорость RS-485	9600 бит/с
Количество стоп бит	1
Паритет	0 (без паритета)

Для вступления в силу изменённых настроек необходимо перезагрузить модуль аппаратно или отправить команду «-st».

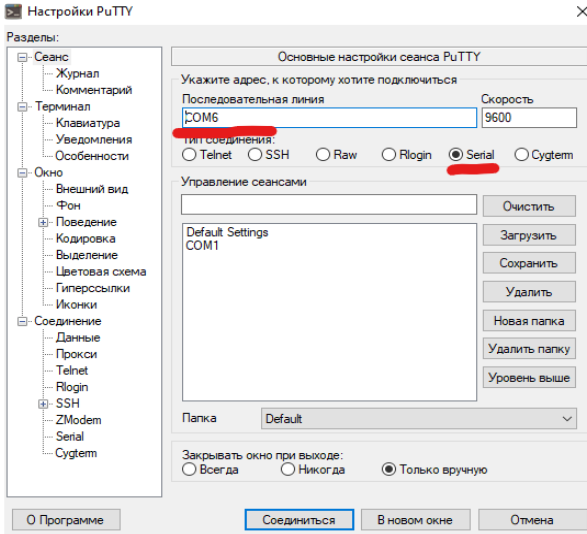


Рис. 4.5. Настройки в разделе «Сеанс» в терминальной программе «PuTTY»

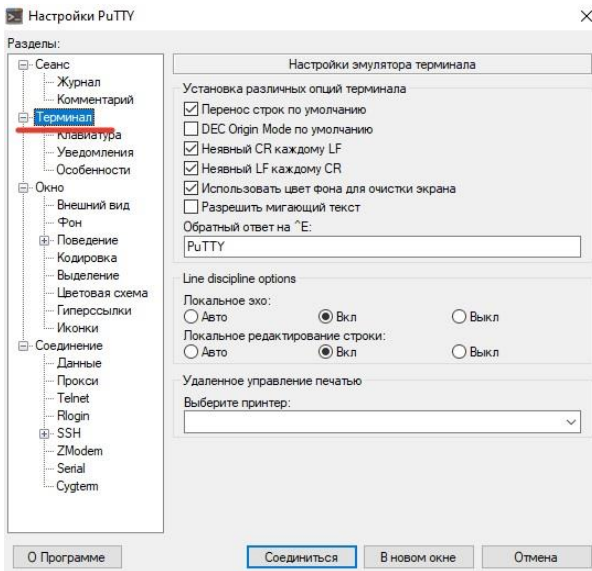


Рис. 4.6. Настройки в разделе «Терминал» в терминальной программе «PuTTY»

4.4. Порядок замены устройства

4.4. Порядок замены устройства

Неисправный модуль до окончания гарантийного срока может быть отремонтирован бесплатно или заменен на новый у изготовителя, если не были нарушены условия эксплуатации, и причиной выхода из строя явился заводской брак или брак примененных в модуле компонентов. В противном случае, а также в случае окончания гарантийного срока, ремонт или замена модуля осуществляется за счет пользователя. Решение о гарантийном или не гарантийном случае принимается производителем по результатам дефектовки неисправного модуля.

Для замены модуля из него вынимают клеммные колодки, не отсоединяя от них провода, и вместо неисправного модуля устанавливают новый.

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 или ремонт неисправных приборов в течение 18 месяцев со дня продажи при условии отсутствия 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. Сведения о сертификации

Модуль включен в декларацию соответствия требованиям:

- ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».
- ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» за номером ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.03288/22, срок действия до 28.12.2026 г.

9. Справочные данные

Список команд для конфигурирования модуля через USB-порт представлен в табл. 4:

Табл. 4. Список команд для конфигурирования модуля

Команды	Возможные значения [options]	Описание команды	Ответы	Описание ответов
-h	отсутствуют	Переход в режим настройки	Пример ответа-приведен на рис. 4.4.	Лист команд
-help				
-HELP				
-H				
-?				
-stop bits	отсутствуют	Запрос количества стоп-бит	-stop bits:1	Количество стоп-бит
			-stop bits:2	
-parity	отсутствуют	Запрос паритета	-parity:none	Настройки паритета
			-parity:odd	
			-parity:even	
-baudrate	отсутствуют	Запрос скорости передачи данных	-baudrate:1200	Скорость передачи, бит/с
			-baudrate:2400	
			-baudrate:4800	
			-baudrate:9600	
			-baudrate:19200	
			-baudrate:38400	
			-baudrate:57600	
			-baudrate:115200	
			-baudrate:128000	
-baudrate:256000				

9. Лист регистрации изменений

Команды	Возможные значения [options]	Описание команды	Ответы	Описание ответов
-stop bits:[options]	1	Установка количества стоп-бит	-Ok	Успешное выполнение команды
	2			
-parity:[options]	none	Установка паритета	-Ok	Успешное выполнение команды
	odd			
	even			
-baudrate:[options]	1200	Установка скорости передачи данных, бит/с	-Ok	Успешное выполнение команды
	2400			
	4800			
	9600			
	19200			
	38400			
	57600			
	115200			
	128000			
256000				
-st	отсутствуют	Переход модуля в рабочий режим	-module is working	Производится переход в рабочий режим (через 3 секунды)

Лист регистрации изменений

Дата изменения	Описание изменения	Примечание
27.09.2023	<i>В п.1.5 добавлена расшифровка и назначение клемм NC на модулях.</i>	<i>NC = Not Connected</i>
24.04.2024	<i>Обновлен номер ТУ</i>	