



Интерфейсные модули

Коммуникационное оборудование для жестких условий эксплуатации

Серия NLS

Преобразователь-разветвитель интерфейса

NLS-485-USB-6I-ST

изготовлено по ТУ 26.20.30-002-24171143-2021

Руководство по эксплуатации
НПКГ.421457.083-001 РЭ

© НИЛ АП, 2026

Версия от 24 августа 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, 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

2. Вводная часть	5
2.1. Назначение модуля	5
2.2. Состав и конструкция	5
2.3. Требуемый уровень квалификации персонала	6
2.4. Маркировка	6
2.5. Упаковка	7
2.6. Комплект поставки	7
3. Технические данные	8
3.1. Эксплуатационные свойства	8
3.2. Предельные условия эксплуатации и хранения	9
3.3. Технические параметры	10
4. Принципы построения	11
4.1. Принцип действия	12
4.2. Структура модуля	12
5. Руководство по применению	14
5.1. Органы индикации	14
5.2. Монтаж и подключение модуля	15
5.3. Программное конфигурирование модуля	18
5.3.1. Настройка с помощью терминальных команд	18
5.4. Контроль качества и порядок замены устройства	21
5.5. Действия при отказе изделия	21
6. Техника безопасности	21
7. Хранение, транспортировка и утилизация	21
8. Гарантия изготовителя	22
9. Сведения о сертификации	22
10. Справочные данные	23
Лист регистрации изменений	25

2. Вводная часть

Преобразователь-разветвитель интерфейса NLS-485-USB-6I-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.

2.1. Назначение модуля

Преобразователь-разветвитель интерфейсов NLS-485-USB-6I-ST (рис. 2.2) является коммуникационным оборудованием и предназначен для организации обмена информацией между ведущим устройством, подключенным к USB-порту, и ведомыми устройствами, подключенными к интерфейсу RS-485, при этом имеется возможность разветвления интерфейса RS-485 на 6 портов. К каждому порту можно подключить до 256 устройств с интерфейсом RS-485. Каждый порт гальванически изолирован и имеет возможность подключения терминального резистора (120 Ом) и резисторов подтяжки по питанию (560 Ом) посредством джамперов на печатной плате. Питание модуля осуществляется от внешнего источника питания.

Модуль NLS-485-USB-6I-ST является устройством широкого применения и может быть использован во всех случаях, когда необходимо соединить устройства, имеющие интерфейсы USB и RS-485.

2.2. Состав и конструкция

Модуль состоит из печатного узла со съёмными клеммными колодками, помещенного в корпус, предназначенный для его крепления на DIN-рейку, см. рис. 2.1.

Съёмные 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.

2.6. Комплект поставки

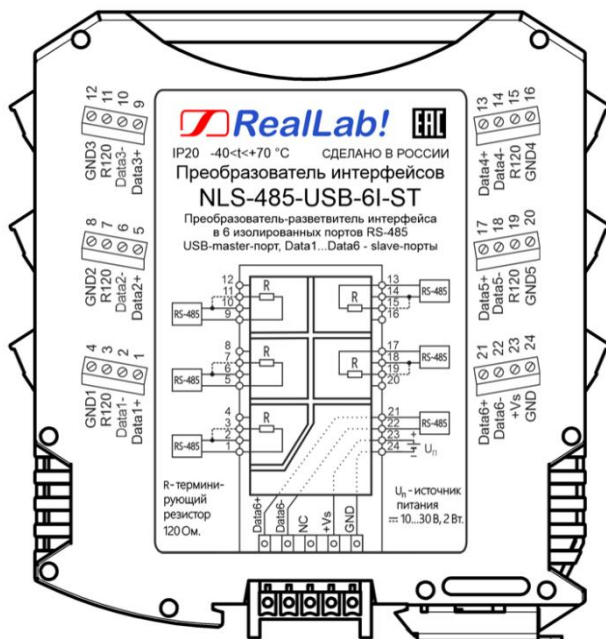


Рис. 2.2 Вид со стороны маркировки на модуль NLS-485-USB-6I-ST

2.5. Упаковка

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

2.6. Комплект поставки

В комплект поставки модуля NLS-485-USB-6I-ST входит:

- модуль;
- шинный разъем;
- паспорт.

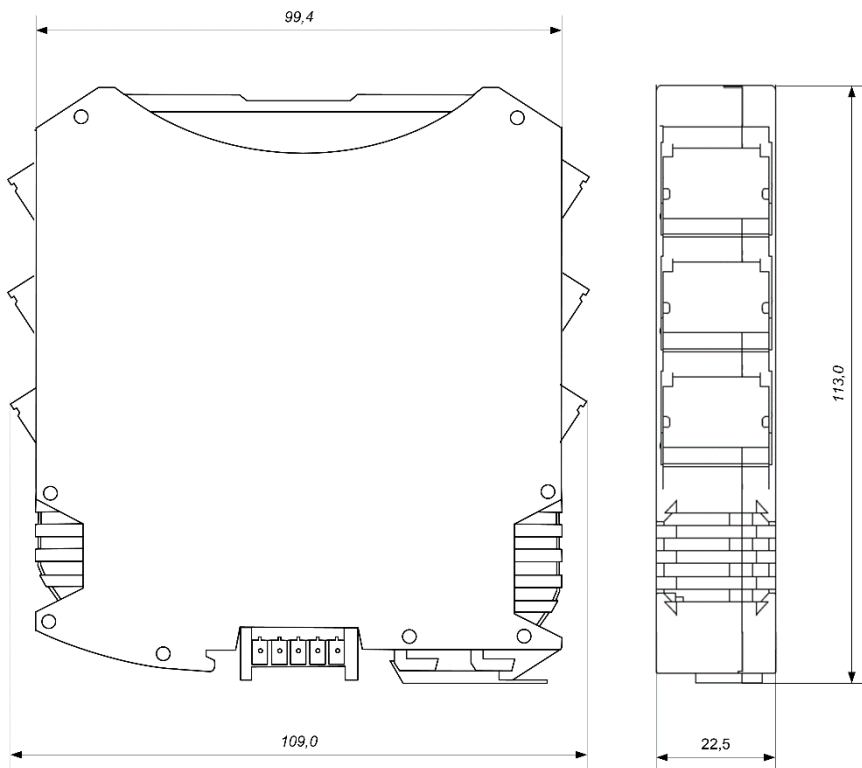


Рис. 2.3. Габаритный чертеж модуля

3. Технические данные

3.1. 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. 4.1);
- имеет температурный диапазон работоспособности от -40 до $+70$ °C;
- имеет защиту от:

3.2. Предельные условия эксплуатации и хранения

- 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;
- 6 гальванически изолированных независимых каналов RS-485;
- модуль NLS-485-USB-6I-ST имеет полную гальваническую изоляцию каналов RS-485 между собой - 2500 В;
- модуль допускает любое напряжение питания в диапазоне от 10 до 30 В;
- скорость обмена через порт RS-485, бит/с: 1200 и менее; 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200. Выбирается программно;
- дальность связи - 1,2 км;
- степень защиты от воздействий окружающей среды — IP20;
- наработка на отказ – не менее 100 000 час;
- вес модуля составляет – не более 150 г.

3.2. 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 +5...+40 °С;
- предельная температура хранения -40 °С ... +70 °С.

3.3. 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 - Гистерезис температуры защитного отключения	150 °С 30 °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
Защита от короткого замыкания клемм порта RS-485	Есть	
Защита от электростатического разряда и выбросов на клеммах порта RS-485	Есть	
Нагрузочная способность	256	До 256 аналогичных модулей могут быть подсоединены в качестве нагрузки порта RS-485, на одной линии

3.3. Технические параметры

Параметр	Значение параметра	Примечание
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 цепей питания</i>		
Напряжение питания	от 10 до 30 В	
Потребляемая мощность	2,5 Вт	Не более

4. 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.

4.1. Принцип действия

Основной частью модуля NLS-485-USB-6I-ST является управляющий микроконтроллер, который транслирует входящие данные (запросы) с порта USB на гальванически изолированные друг от друга порты Data1...Data6, после чего передает ответные данные (ответы) с любого из портов Data1...Data6 только в порт USB. При этом ответные данные не дублируются в остальные порты Data1...Data6.

Например. Ведущий сети (ПЛК, управляющий компьютер, «мастер») подключается к порту USB (условно называемым master-порт). А клиенты сети (модули ввода/вывода, частотные преобразователи, т.п.) подключаются к портам Data1...Data6 (условно называемым slave-порты). К каждому порту можно подключить до 256 slave-устройств. Важно понимать, что несмотря на то, что физически происходит ветвление сети RS-485 на 6 «лучей», адресное пространство остаётся общим. И когда «мастер» сети отправит адресный запрос, разветвитель продублирует его во все 6 каналов Data1...Data6. В одном из этих каналов «клиент» с нужным адресом ответит. И разветвитель отправит его ответ только в порт USB, 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-485-USB-6I-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.

4.2. Структура модуля

Основой модуля NLS-485-USB-6I-ST (рис. 4.1) является микроконтроллер, обеспечивающий управление потоками данных между каналами. Схема питания модуля содержит преобразователь напряжения, позволяющий преобразовывать напряжение питания в диапазоне от +10 до +30 В, а также изолирующие элементы (цифровые изоляторы со встроенным DC/DC) для полной гальванической развязки каналов RS-485.

Интерфейс RS-485 выполнен на микросхемах, удовлетворяющих стандартам EIA и имеющих защиту от электростатических зарядов, от выбросов на

4.2. Структура модуля

линии связи, от короткого замыкания и от перенапряжения. Дополнительно в модуле использована позисторная защита от длительного превышения напряжения и токов перегрузки на клеммах порта RS-485. Аналогичная защита использована для входа источника питания. Все каналы RS-485 имеют полную гальваническую между собой.

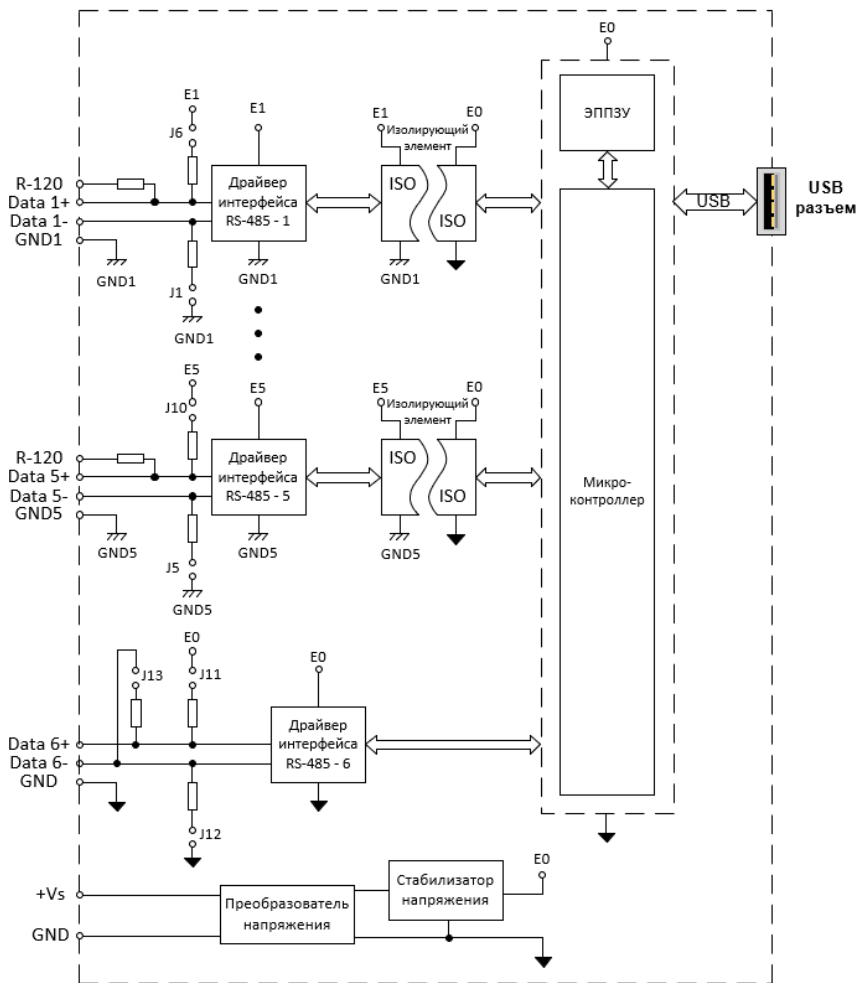


Рис. 4.1. Структурная схема модуля NLS-485-USB-6I-ST

5. Руководство по применению

5.1. 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», индицирующие прохождение информации через соответствующие порты RS-485, см. рис. 5.1.

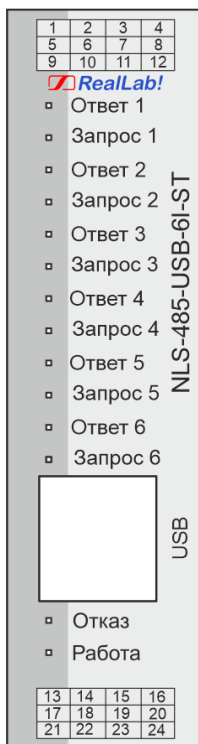


Рис. 5.1. Расположение индикации на лицевой панели модуля NLS-485-USB-6I-ST

5.2. Монтаж и подключение модуля

Табл. 2. Соответствие состояния устройства и индикаторов на лицевой панели модуля NLS-485-USB-6I-ST

Состояние светодиода «Работа»	Состояние светодиода «Отказ»	Состояние модуля
Свечение отсутствует	Свечение отсутствует	Отсутствует питание
Свечение отсутствует	Постоянное свечение	Загрузка (не более 10 сек. после подачи питания)
Постоянное свечение	Свечение отсутствует	Нормальная работа
Постоянное свечение	Постоянное свечение	Режим конфигурации

5.2. 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 необходимо установить прибор на DIN-рейку верхним пазом и опустить до защёлки нижнего паза. Чтобы снять модуль, сначала необходимо оттянуть пружинящую защелку отверткой (рис. 5.2), затем снять его.

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. При закручивании клеммных винтов крутящий момент не должен превышать 0,12 Н*м. Провод следует зачищать на длину 7-8 мм.

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



Рис. 5.2. Вид снизу на модуль серии NLS

Модули комплектуются шинными соединителями 22,5 мм, предназначенными для разветвления цепей питания и интерфейса RS-485 по шине. Если модули соединены через шинные соединители, то напряжение питания и интерфейс RS-485, 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, что значительно упрощает монтаж модулей в шкафу.

Питание и интерфейс RS-485 на шинные соединители также можно подать через разъем для внешнего подключения к шине. Данный разъем 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

5.2. Монтаж и подключение модуля

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 ($-40...+50$) °C, 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.

Модуль допускает "горячую замену", т.е. он может быть заменен без предварительного выключения питания и остановки всей системы. Перед установкой нового модуля следует записать в него все необходимые конфигурационные установки. Возможность горячей замены достигнута благодаря высокой степени защиты модуля от небрежного использования. Тем не менее, в аварийном режиме работы системы желательно убедиться, что напряжения в подключаемых цепях не превышают предельно допустимых значений (см. раздел 3.2).

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 Data6 необходимо аккуратно разобрать корпус, предварительно сняв металлическую защелку (см. рис. 5.2), и установить «джампер» J13 (см. рис. 4.1). Аналогичным образом подключаются резисторы подтяжки к питанию по всем каналам – с помощью «джамперов» (рис. 5.3). **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](#).

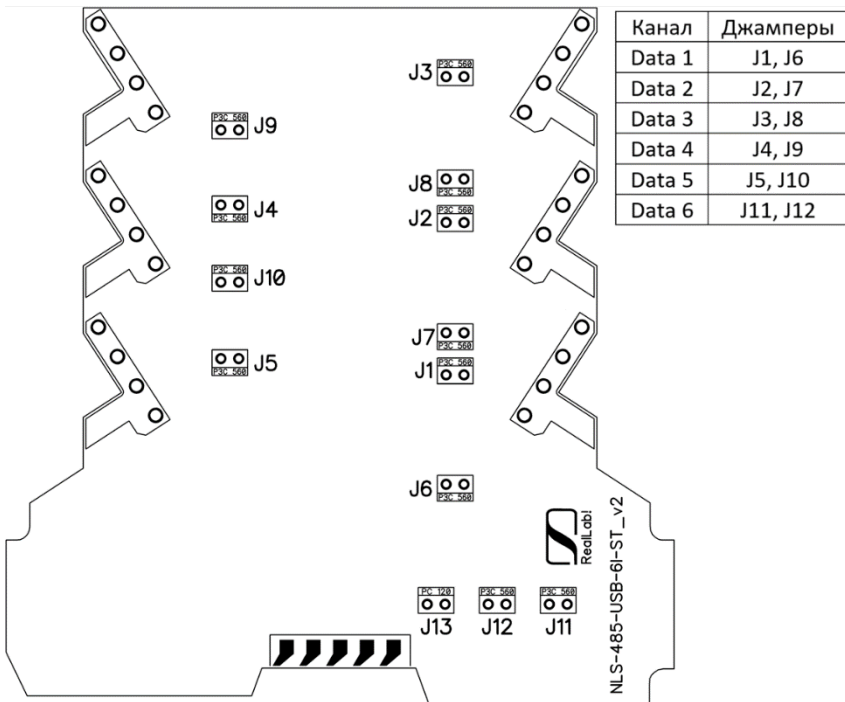


Рис. 5.3. Расположение «джамперов» подключения резисторов подтяжки на плате модуля NLS-485-USB-6I-ST

5.3. 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](#)).

5.3.1. Настройка с помощью терминальных команд

Модуль NLS-485-USB-6I-ST необходимо подключить к управляющему или сервисному компьютеру (контроллеру) по интерфейсу USB и подать внешнее питание. Список команд для конфигурирования модуля приведен в табл. 4 настоящего руководства.

5.3. Программное конфигурирование модуля

В течение 10 секунд после подачи питания на модуль, в установленном ПО для работы с COM-портом отправить команду в кодах ASCII «-h» (без скобок), дождаться сообщения согласно рис. 5.4, если в течение этого времени не отправлена данная команда, то модуль автоматически переходит в рабочий режим. В табл. 2 показаны состояния устройства и соответствующую им индикацию. Для отправки команд по COM-порту можно использовать терминальную программу «PuTTY» версии не ниже 0.66-RU-16, настроенную 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. 5.5; в разделе «Терминал» установить настройки соединения в соответствии с рис. 5.6. Параметры для подключения по USB при конфигурировании модуля показаны в табл. 3.

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

Рис. 5.4. Лист команд

Табл. 3. Параметры модуля подключения по USB

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

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

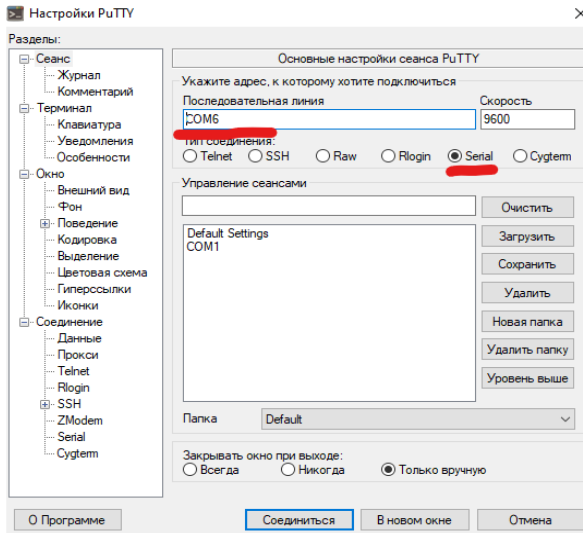


Рис. 5.5. Настройки в разделе «Сеанс» в терминальной программе «PuTTY»

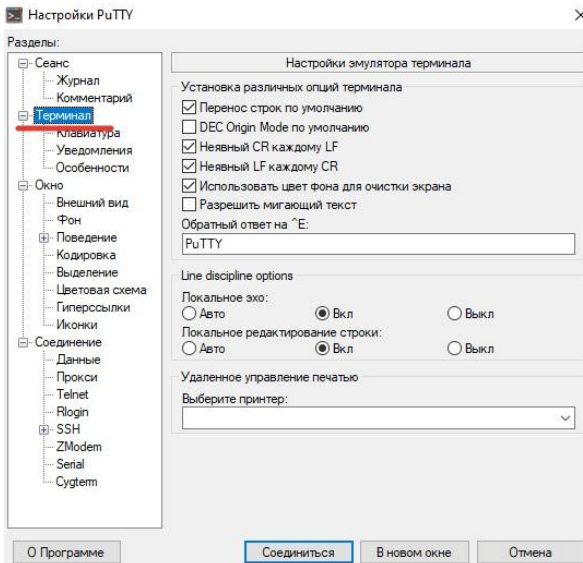


Рис. 5.6. Настройки в разделе «Терминал» в терминальной программе «PuTTY»

5.5. Действия при отказе изделия

5.4. Контроль качества и порядок замены устройства

Контроль качества 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.

5.5. 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 отказавшего модуля устанавливают новый. При выполнении этой процедуры работу всей системы можно не останавливать, если занести в новый модуль необходимые начальные установки на компьютере, не входящем в состав работающей системы.

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

6. 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.

7. 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.

8. 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.

В случае выявления неисправности или некорректной работы прибора, Пользователь должен:

- связаться с техподдержкой по тел. (495) 26-66-700 или по e-mail: support@reallab.ru и изложить при каких условиях и в чём конкретно проявилась неисправность или некорректная работа прибора;
- воспользоваться рекомендациями службы техподдержки;
- если Пользователю рекомендовано отправить прибор Изготовителю для замены или ремонта, то необходимо связаться с менеджером по тел. (495) 26-66-700 или по e-mail: info@reallab.ru.
- при отправке прибора Пользователь должен приложить к нему:
 - а) паспорт или сканированную копию паспорта на прибор;
 - б) описание, при каких условиях и в чём конкретно проявилась неисправность или некорректная работа прибора;
 - в) телефон исполнителя для связи;

Гарантия не распространяется на приборы, у которых повреждена гарантийная пломба и которые были вскрыты пользователем.

9. Сведения о сертификации

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

Интерфейсные модули соответствуют требованиям ТР ТС.

Подтверждающая информация размещена на [сайте](#).

10. Справочные данные

Список команд для конфигурирования модуля 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 настроек и	Пример ответа приведен на рис. 5.4	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	

10. Справочные данные

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 измене- ния	Описание изменения	Примечание