



Интерфейсные модули

Коммуникационное оборудование для жестких условий эксплуатации

Серия NLS

NLS-232C

(изготовлено по ТУ 26.30.30-001-24171143-2021)

© НИЛ АП, 2026

Руководство по эксплуатации
НПКГ.421457.167 РЭ

Версия от 30 марта 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	4
1.1. Назначение модулей	4
1.2. Состав и конструкция	5
1.3. Требуемый уровень квалификации персонала	5
1.4. Маркировка	6
1.5. Упаковка	7
1.6. Комплект поставки	7
2. Технические данные	7
2.1. Эксплуатационные свойства	7
2.2. Технические параметры	8
2.3. Предельные условия эксплуатации и хранения	9
3. Принципы построения	10
3.1. Структура модулей	10
4. Руководство по применению	11
4.1. Органы индикации	11
4.2. Монтаж и подключение модуля	12
4.3. Промышленная сеть на основе интерфейса RS-485	14
4.4. Контроль работоспособности и порядок замены устройства	17
4.5. Действия при отказе изделия	18
5. Техника безопасности	18
6. Хранение, транспортировка и утилизация	18
7. Гарантия изготовителя	18
8. Сведения о сертификации	19
Лист регистрации изменений	20

1. Вводная часть

Преобразователь интерфейса NLS-232C 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. Назначение модулей

Преобразователь интерфейса NLS-232C (рис. 1.1) является коммуникационным оборудованием и предназначен для организации обмена информацией между устройствами, имеющими интерфейсы RS-232 и RS-485. Питание модуля осуществляется от внешнего источника питания. Модуль автоматически выбирает скорость и направление передачи; формат передаваемых данных не играет роли.

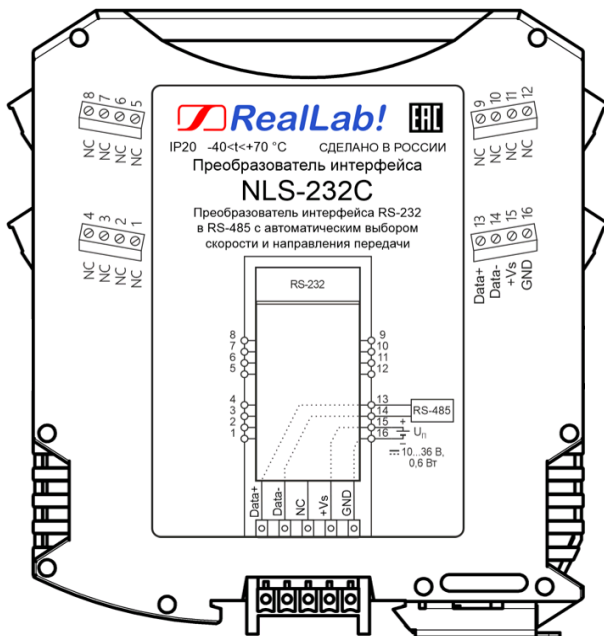


Рис. 1.1. Вид со стороны на модуль NLS-232C

Модуль NLS-232C является устройством широкого применения и может быть использован во всех случаях, когда необходимо соединить устройства, имеющие разные интерфейсы.

Модуль спроектирован специально для использования в промышленности.

1.3. Требуемый уровень квалификации персонала

1.2. Состав и конструкция

Модуль NLS-232C состоит из печатного узла со съемными клеммными колодками, помещенного в корпус, предназначенный для его крепления на DIN-рейку, см. рис. 1.2. Корпус не предназначен для разборки потребителем.



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

Модуль имеет разъем DB-9F (female – мама) предназначенный для последовательной связи по протоколу RS-232 (см. рис. 3.2).

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.

1.3. 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.

1.4. Маркировка

Габаритный чертеж модуля представлен на рис. 1.3.

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

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

Расположение указанной информации приведено на рис. 1.1.

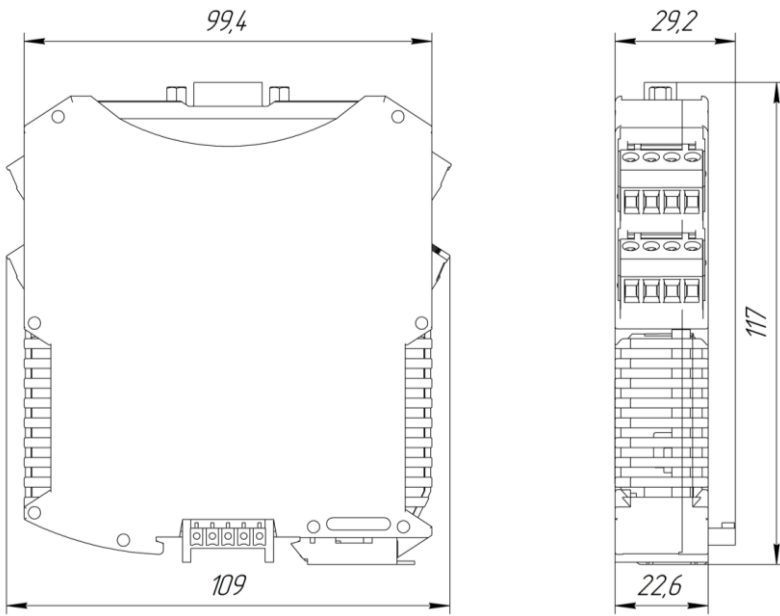


Рис. 1.3. Габаритный чертеж модуля

2.1. Эксплуатационные свойства

1.5. Упаковка

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

1.6. Комплект поставки

В комплект поставки модуля входит:

- модуль;
- шинный разъем;
- паспорт.

2. Технические данные

2.1. Эксплуатационные свойства

Модуль характеризуется следующими основными свойствами:

- имеет температурный диапазон работоспособности от -40 до +70 °С;
 - имеет защиту от:
 - электростатических разрядов на линиях интерфейса RS-485;
 - перегрева выходных каскадов порта RS-485;
 - короткого замыкания клемм порта RS-485;
 - содержит на портах RS-485 встроенный резистор для согласования выходного сопротивления с кабелем с волновым сопротивлением 120 Ом и резисторы смещения для устранения состояния неопределенности линии передачи;
 - имеет возможность "горячей замены", т. е. без предварительного отключения питания;
 - имеет гальваническую изоляцию с тестовым напряжением изоляции 2500 В;
 - напряжение питания в диапазоне от 10 до 30 В;
 - поддерживает любую скорость обмена через порт RS-232/485 до 115200 бит/с. Скорость обмена определяется и поддерживается автоматически;
 - степень защиты от воздействий окружающей среды - IP20;
 - наработка до отказа не менее 100 000 час;
 - вес модуля составляет не более 150 г.
- См. также п. 2.3.

2.2. Технические параметры

В табл. 1 приведены технические характеристики модуля NLS-232С.

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

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Параметры передатчика 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 аналогичных 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. Предельные условия эксплуатации и хранения

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	Со встроенным резистором для согласования линии
Входной ток	1 мА	Максимальное значение
<i>Параметры цепей питания</i>		
Напряжение питания	от 10 до 30 В	
Потребляемая мощность	0,6 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 -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 непрерывную 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 -40 до $+85$ °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. Структура модулей

Модуль NLS-232C содержит вторичный импульсный источник питания (рис. 3.1), позволяющий преобразовывать напряжение питания в диапазоне от $+10$ до $+30$. Интерфейсы RS-232, RS-485 выполнены на стандартных микросхемах, удовлетворяющих стандартам EIA и имеющих защиту от электростатических зарядов, от выбросов на линии связи, от короткого замыкания и от перенапряжения.

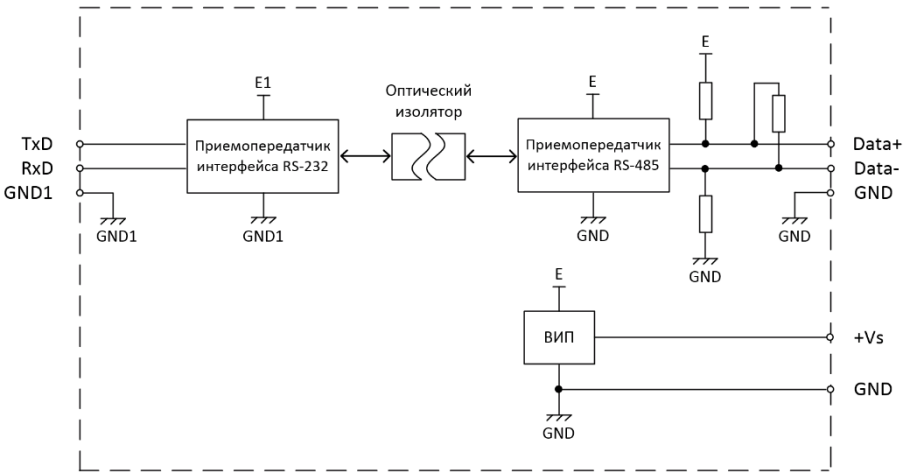


Рис. 3.1. Структурная схема модуля NL-232C

Дополнительно в модуле использована позисторная защита от перенапряжения на клеммах порта RS-485. Аналогичная защита использована для входа источника питания.

Имеется также защита со стороны интерфейса RS-485 от электростатических зарядов с потенциалом до 15 кВ, тестируемая по модели тела человека, а также защита от электромагнитных полей напряженностью до 10 В/м и электромагнитных всплесков до 2 кВ по стандарту IEC1000-4-4.

4.1. Органы индикации

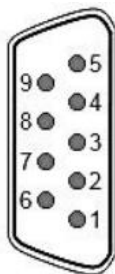


Рис. 3.2. Разъем Female DB-9

Табл. 2. Цоколевка разъема DB-9F (мама) порта RS-232

Кон-такт	Цепь	Цепь
1	NC	Not Connected (не используется)
2	TXD	Transmitted data (последовательные данные – выход передатчика преобразователя)
3	RXD	Received data (последовательные данные – вход приемника преобразователя)
4	NC	Not Connected (не используется)
5	GND	Signal ground (земля)
6	NC	Not Connected (не используется)
7	NC	Not Connected (не используется)
8	NC	Not Connected (не используется)
9	NC	Not Connected (не используется)

4. Руководство по применению

4.1. Органы индикации

На лицевой панели модуля расположены два светодиодных индикатора: красный и зеленый (см. рис. 4.1). Свечение обоих светодиодов свидетельствует о наличии питания. Свечения зеленого индикатора свидетельствует о прохождении информации от интерфейса RS-232 к RS-485; красного – в обратном направлении. На максимальной скорости передачи изменение свечения может быть малозаметным.

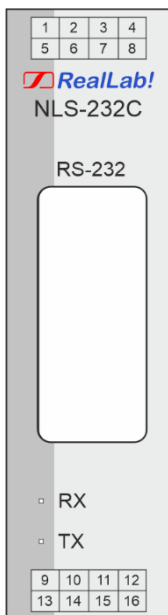


Рис. 4.1. Расположение органов индикации на лицевой панели модуля NL-232C

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.

4.2. Монтаж и подключение модуля



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, подсоединяемых 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 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 [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.

Соединение преобразователя с компьютером производится стандартным кабелем - удлинителем СОМ-порта. Распространены также названия этого кабеля "переходной прямой кабель" и "кабель для подключения модема". Следует отметить, что существует несколько разновидностей кабелей для СОМ-порта и несколько типов переходников. В данном применении может быть использован только указанный выше тип кабеля.

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.

4.3. Промышленная сеть на основе интерфейса RS-485

Модули серии NLS предназначены для использования в составе промышленной сети на основе интерфейса RS-485, который используется для передачи сигнала в обоих направлениях по двум проводам.

4.3. Промышленная сеть на основе интерфейса RS-485

RS-485 является стандартным интерфейсом, специально спроектированным для двунаправленной передачи цифровых данных в условиях индустриального окружения. Он широко используется для построения промышленных сетей, связывающих устройства с интерфейсом RS-485 на расстоянии до 1,2 км (репитеры позволяют увеличить это расстояние). Линия передачи сигнала в стандарте RS-485 является дифференциальной, симметричной относительно "земли". Один сегмент промышленной сети может содержать до 32 устройств. Передача сигнала по сети является двунаправленной, иницируемой одним ведущим устройством, в качестве которого обычно используется офисный или промышленный компьютер. Если управляющий компьютер по истечении некоторого времени не получает от модуля ответ, обмен прерывается, и инициатива вновь передается управляющему компьютеру. Любой модуль, который ничего не передает, постоянно находится в состоянии ожидания запроса. Ведущее устройство не имеет адреса, ведомые - имеют.

Удобной особенностью сети на основе стандарта RS-485 является возможность отключения любого ведомого устройства без нарушения работы всей сети. Это позволяет делать "горячую" замену неисправных устройств.

Применение модулей серии NLS в промышленной сети на основе интерфейса RS-485 позволяет расположить модули в непосредственной близости к контролируемому оборудованию и таким образом уменьшить общую длину проводов и величину паразитных наводок на входные цепи.

Размер адресного пространства модулей позволяет объединить в сеть 256 модулей. Поскольку нагрузочная способность интерфейса RS-485 модулей составляет 32 стандартных устройства, для расширения сети до 256 единиц необходимо использовать RS-485 репитеры между фрагментами, содержащими до 32 модулей. Конвертеры и репитеры сети не являются адресуемыми устройствами и поэтому не уменьшают предельную размерность сети.

Управляющий компьютер, имеющий порт RS-485, подключается к сети непосредственно. Компьютер с портом RS-232 подключается через преобразователь интерфейса RS-232 в RS-485(рис. 4.3).

Для построения сети рекомендуется использовать экранированную витую пару проводов. Модули подключаются к сети с помощью клемм DATA+ и DATA-.

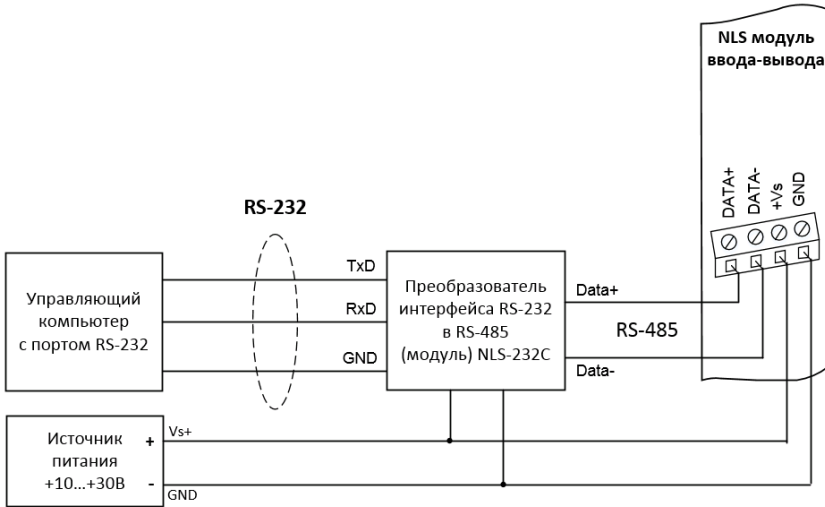


Рис. 4.3. Подключение модуля к порту RS-232 компьютера

Любые разрывы зависимости импеданса линии от пространственной координаты вызывают отражения и искажения сигналов. Чтобы избежать отражений на концах линии, к ним подключают согласующие резисторы (рис. 4.4).

Сопротивление резисторов должно быть равно волновому сопротивлению линии передачи сигнала. Если на конце линии сосредоточено много приемников сигнала, то при выборе сопротивления согласующего резистора надо учитывать, что входные сопротивления приемников оказываются соединенными параллельно между собой и параллельно согласующему резистору. В этом случае суммарное сопротивление приемников сигнала и согласующего резистора должно быть равно волновому сопротивлению линии. Поэтому на рис. 4.4 сопротивление $R=120$ Ом, хотя волновое сопротивление линии равно 100 Ом. Чем больше приемников сигнала на конце линии, тем большее сопротивление должен иметь терминальный резистор.

В модуле NLS-232C согласующий резистор $R=120$ Ом уже установлен внутри модуля на линиях DATA+ и DATA-.

Наилучшей топологией сети является длинная линия, к которой в разных местах подключены адресуемые устройства (рис. 4.4).

4.4. Контроль работоспособности и порядок замены устройства

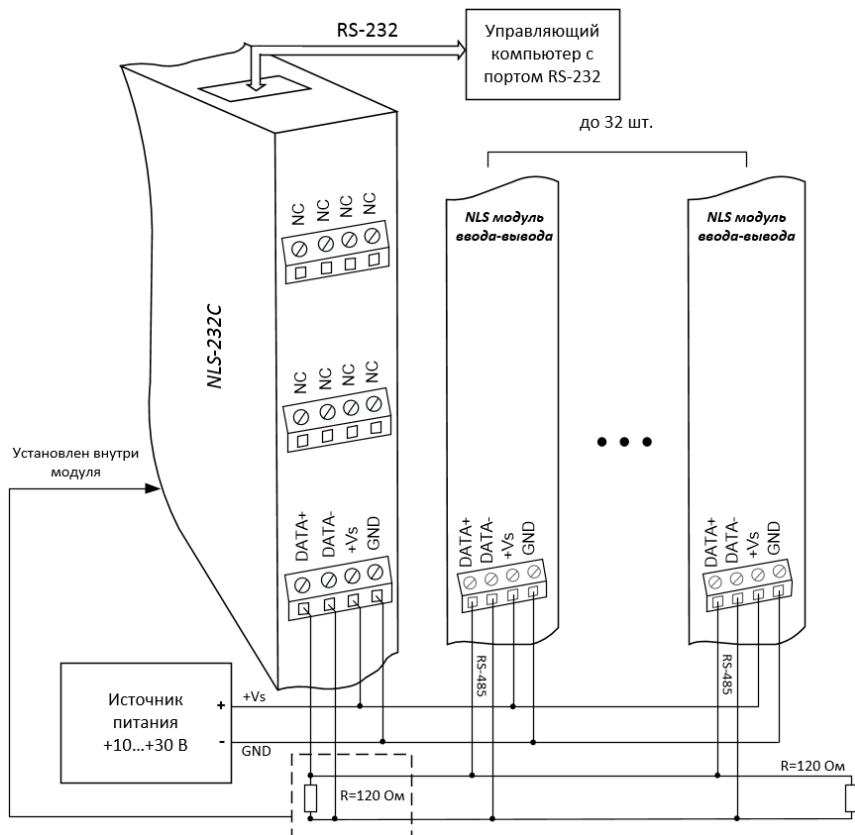


Рис. 4.4. Соединение нескольких модулей в сеть на основе интерфейса RS-485

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. Пользователь может убедиться в работоспособности модуля, подключив к порту RS-232 компьютера любое внешнее устройство, имеющее порт RS-485.

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. При выполнении этой процедуры работу всей системы можно не останавливать.

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 требуют 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

4.5. Действия при отказе изделия

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