

Интерфейсные модули

Коммуникационное оборудование для жестких условий эксплуатации

Серия NL

NL-232С, NL-485С

(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 • <http://www.reallab.ru>.

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

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

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

Оглавление

1. Вводная часть	5
1.1. Отличие от аналогов	5
1.2. Назначение модулей	5
1.3. Распространение документа на модификации изделий	6
1.4. Состав и конструкция	8
1.5. Требуемый уровень квалификации персонала	8
1.6. Маркировка	9
1.7. Упаковка	9
1.8. Комплект поставки	10
2. Технические данные	11
2.1. Эксплуатационные свойства	11
2.2. Предельные условия эксплуатации и хранения	12
2.3. Технические параметры	12
2.4. Напряжение изоляции	14
3. Принципы построения	15
3.1. Принцип действия	15
3.2. Структура модулей	15
4. Руководство по применению	19
4.1. Органы индикации	19
4.2. Монтаж и подключение модуля	19
4.3. Промышленная сеть на основе интерфейса RS-485	21
4.4. Контроль работоспособности и порядок замены устройства	23
4.5. Действия при отказе изделия	23
5. Техника безопасности	25
6. Хранение, транспортировка и утилизация	25

7. Гарантия изготовителя	25
8. Сведения о сертификации	25
Лист регистрации изменений	26

1. Вводная часть

Преобразователь интерфейса NL-232C и повторитель NL-485C входят в серию NL модулей распределенной системы сбора данных и управления и имеют такие же, как у всей серии, температурный диапазон, надежность, конструктив, элементную базу, напряжение питания, технологию изготовления.

1.1. Отличие от аналогов

Модули NL-232C и NL-485C совместимы с модулями аналогичного назначения ADAM, ICP, NuDAM и др., однако отличаются следующим:

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

Данное руководство описывает модули NL-232C, NL-485C и их модификации, выполняющие преобразование интерфейса RS-232 в RS-485 и обратно, его ретрансляцию, а также гальваническую изоляцию.

1.2. Назначение модулей

Преобразователи (конвертеры) интерфейсов NL-232C (рис. 1.1) являются коммуникационным оборудованием и предназначены для организации обмена информацией между устройствами, имеющими интерфейсы RS-232 и RS-485. Модуль автоматически выбирает скорость и направление передачи; формат передаваемых данных не играет роли.

Повторитель интерфейса NL-485C предназначен для увеличения количества устройств в сетях на основе интерфейса RS-485, а также для увеличения дальности передачи сигнала свыше стандартного расстояния 1,2 км.

Модули NL-232C являются устройством широкого применения и могут быть использованы во всех случаях, когда необходимо соединить устройства, имеющие разные интерфейсы.

Модули могут быть использованы в доме, офисе, цехе. Однако они спроектированы специально для использования в промышленности, в жестких условиях эксплуатации.



Рис. 1.1. Вид сверху на модуль NL-232C

1.3. Распространение документа на модификации изделий

Модуль NL-232C имеет одну модификацию:

- преобразователь RS-232/RS-485.

Модуль NL-485C имеет следующие модификации:

- источник питания изолирован от интерфейсов и интерфейсы изолированы между собой, модуль имеет три "земли" (рис. 3.2) - код заказа NL-485C-3;
- интерфейс (1Data+, 1Data-) изолирован от второго интерфейса и блока питания, модуль имеет две "земли" (рис. 3.3) - код заказа NL-485C-2;

1.3. Распространение документа на модификации изделий

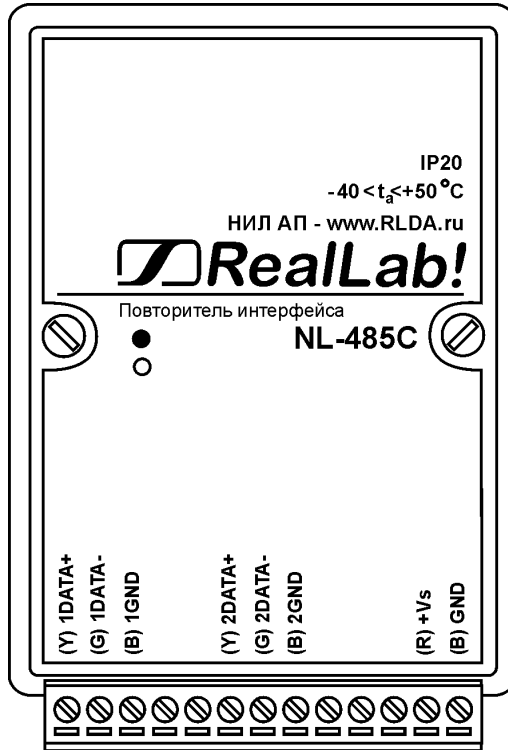


Рис. 1.2. Вид сверху на модуль NL-485C

- гальваническая изоляция отсутствует (модуль имеет 1 общую "землю") - код заказа NL-485C-1;
- аналогичен по изоляции варианту NL-485C-3, за исключением того, что на линиях 1Data+ и 1Data- интерфейса отсутствуют согласующий резистор и 2 смещающих («потягивающих») резистора (рис. 3.4) - код заказа NL-485C-4.

Код заказа наносится на днище модуля.

В коде заказа используются также следующие обозначения:

- IPXX - модуль в дополнительном корпусе со степенью защиты IPXX по ГОСТ 14254-80.

Пример обозначения: NL-232C-232/485-IP65.

1.4. Состав и конструкция

Модуль состоит из основания, печатной платы и крышки, которая прикрепляется к основанию двумя винтами, а также съемных клеммных колодок (рис. 1.3 - рис. 1.4). Крышка не предназначена для съема потребителем.

Съемные клеммные колодки позволяют выполнить быструю замену модуля без отсоединения подведенных к нему проводов. Для отсоединения клеммных колодок нужно потянуть за колодку в направлении вдоль корпуса модуля.

Корпус выполнен из ударопрочного полистирола методом литья под давлением. Внутри корпуса находится печатная плата. Монтаж платы выполнен по технологии монтажа на поверхность.

Для крепления на DIN-рейке используют пружинящую защелку (рис. 1.3 - рис. 1.4), которую оттягивают в сторону от корпуса с помощью отвертки, затем надевают корпус на DIN-рейку и защелку отпускают. Для крепления к стене можно использовать отрезок DIN-рейки, которая закрепляется двумя шурупами на стене, затем на ней закрепляется модуль.

Модули можно также крепить один сверху другого. Такой способ удобен, когда размеры монтажного шкафа жестко ограничены, а его толщина позволяет расположить несколько модулей один над другим. Для этого используют вспомогательный отрезок стандартной 35-мм DIN рейки, в которой делают два отверстия диаметром 5 мм на расстоянии 60 мм одно от другого, затем крепят рейку сверху корпуса модуля двумя винтами, используя те же отверстия, что и для крепления верхней крышки модуля к его основанию (рис. 1.3). На закрепленную DIN рейку обычным способом крепят второй модуль. Для исключения движения модуля вдоль DIN-рейки по краям модуля можно использовать стандартные (покупные) зажимы или сделать два пропила в DIN-рейке и отогнуть кромку (рис. 4.1).

1.5. Требуемый уровень квалификации персонала

Модули спроектированы 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.

1.7. Упаковка

1.6. Маркировка

На лицевой панели модуля указана его марка, наименование изготовителя (НИЛ АП), знак соответствия, назначение выводов (клемм), IP степень защиты оболочки. Расположение указанной информации приведено на рис. 1.1.

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

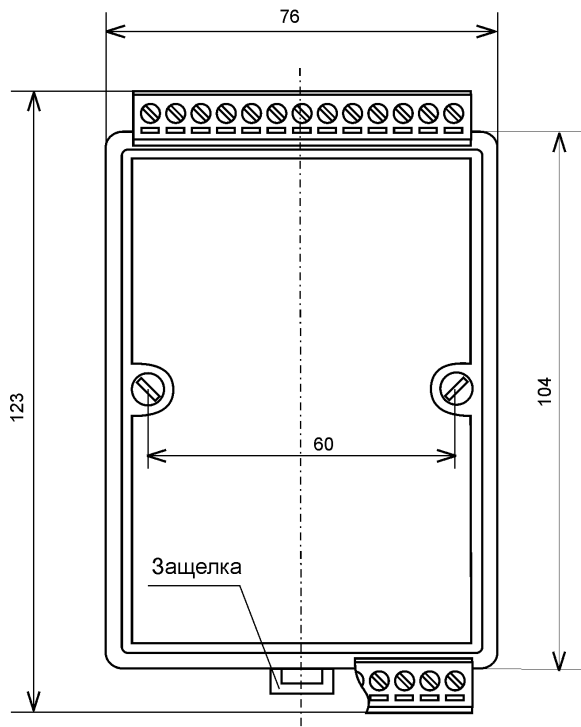


Рис. 1.3. Габаритный чертеж модуля

1.7. Упаковка

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

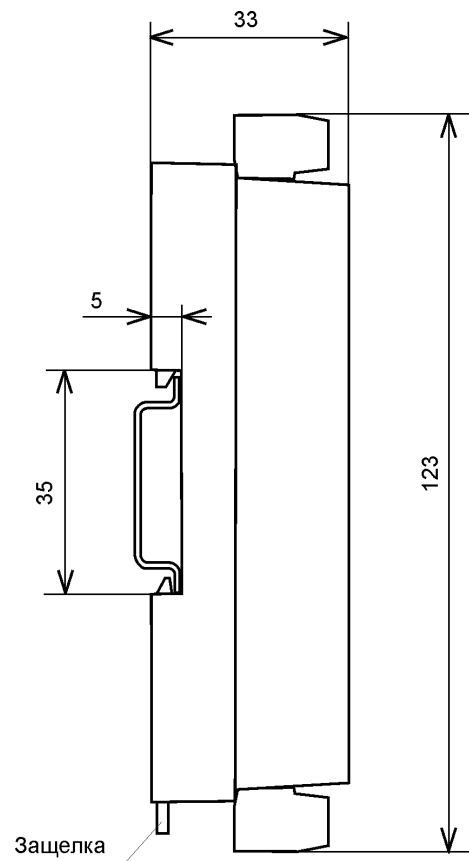


Рис. 1.4. Габаритный чертеж модуля с креплением к DIN-рейке. Вид сбоку

1.8. Комплект поставки

В комплект поставки модуля входит:

- сам модуль;
- паспорт.

2. Технические данные

2.1. Эксплуатационные свойства

Модули характеризуется следующими основными свойствами:

- содержат встроенные резисторы для согласования драйвера с кабелем с волновым сопротивлением 120 Ом и для устранения состояния неопределенности линии передачи (см. рис. 3.1);
- имеют температурный диапазон работоспособности от -40 до +70 °С;
- имеют защиту от:
 - неправильного подключения полярности источника питания;
 - превышения напряжения питания;
 - перегрузки по току нагрузки;
 - электростатических разрядов по выходу, входу и порту RS-485;
 - перегрева выходных каскадов порта RS-485;
 - короткого замыкания клемм порта RS-485;
- имеют возможность "горячей замены", т. е. без предварительного отключения питания;
- имеют гальваническую изоляцию с тестовым напряжением изоляции 2500 В. Постоянно действующее напряжение, приложенное к изоляции, не может быть более 300 В (среднеквадратическое значение, см. п. 2.4).
- допускают любое напряжение питания в диапазоне от 10 до 30 В;
- поддерживают 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;
- код в соответствии с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2014 (КПЕС 2008): 26.30.30;
- наработка до отказа не менее 100 000 час;
- вес модуля составляет 135 г.

См. также п. 2.2.

2.2. Предельные условия эксплуатации и хранения

Модули могут 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;
- модули не могут 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.

2.3. Технические параметры

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

Параметр	Значение параметра (-40...+70 °С)	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	

2.3. Технические параметры

Параметр	Значение параметра (-40...+70 °С)	Примечание
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 входное 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
<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	0,6 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

2.4. Напряжение изоляции

В зарубежной литературе обычно используют три стандарта описания качества изоляции: UL1577, VDE0884 и IEC61010-01, но не всегда даются на них ссылки, поэтому понятие "напряжение изоляции" трактуется в отечественных описаниях зарубежных приборов неоднозначно. Главное различие состоит в том, что в одних случаях речь идет о напряжении, которое может быть приложено к изоляции неограниченно долго (рабочее напряжение изоляции), в других случаях речь идет об испытательном напряжении (напряжение изоляции), которое прикладывается к образцу в течение от 1 мин. до нескольких микросекунд. Испытательное напряжение может в 10 раз превышать рабочее и предназначено для ускоренных испытаний в процессе производства, поскольку напряжение, при котором наступает пробой, зависит от длительности тестового импульса.

Таблица 2 показывает связь между рабочим и испытательным (тестовым) напряжением по стандарту IEC61010-01.

Таблица 2. Зависимость между рабочим и тестовым напряжением

Рабочее напряжение, В	Воздушный зазор, мм	Тестовое напряжение, В		
		Пиковое напряжение импульса, 50 мкс	Среднеквадратичное (действующее) значение, 50/60 Гц, 1 мин.	Постоянное напряжение или пиковое значение напряжения 50/60 Гц, макс., 1 мин.
150	1,6	2550	1400	1950
300	3,3	4250	2300	3250
600	6,5	6800	3700	5250
1000	11,5	10200	5550	7850

Как видно из таблицы, такие понятия, как рабочее напряжение, постоянное, среднеквадратическое или пиковое значение тестового напряжения могут отличаться очень сильно.

Электрическая прочность изоляции модулей серии NL испытывалась по ГОСТ 27570.0-87, т.е. синусоидальным напряжением с частотой 50 Гц в течение 60 сек при напряжении 2500 В. При этом рабочее напряжение изоляции составляет 300 В (действующее значение).

3.2. Структура модулей

3. Принципы построения

Модули используют 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. Принцип действия

Основной частью устройства (рис. 3.1) является микроконтроллер, который автоматически определяет направление и скорость передачи сигнала, а также выполняет преобразование интерфейса RS-232 в RS-485.

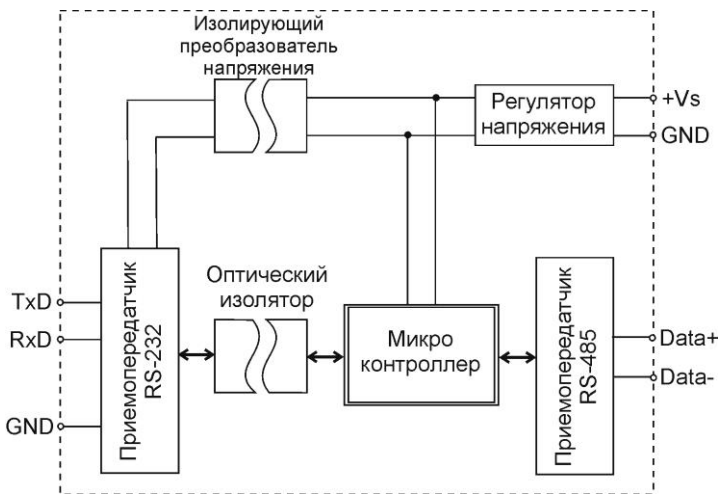


Рис. 3.1. Структурная схема модуля NL-232C

3.2. Структура модулей

Модули содержат вторичный импульсный источник питания, позволяющий преобразовывать напряжение питания в диапазоне от $+10$ до $+30$ В в напряжение $+5$ В. Интерфейсы RS-232, RS-485 выполнены на стандартных микросхемах фирмы Analog Devices, удовлетворяющих стандартам EIA и имеющих защиту от электростатических зарядов, от выбросов на линии связи, от короткого замыкания и от перенапряжения.

Структурные схемы модулей представлены на рис. 3.2 - рис. 3.5.

NL-485C-1 – повторитель (ретранслятор) интерфейса RS-485 не имеет гальванической изоляции. Источник питания имеет общий провод с интерфейсом (2Data+, 2Data-) и (1Data+, 1Data-).

NL-485C-2 – источник питания имеет общий провод с интерфейсом (2Data+, 2Data-), но изолирован от интерфейса (1Data+, 1Data-).

NL-485C-3 – источник питания и интерфейсы изолированы друг от друга и имеется 3 вывода "земли".

NL-485C-3 – источник питания и интерфейсы изолированы друг от друга и имеется 3 вывода "земли". На линиях 1Data+ и 1Data- интерфейса отсутствуют 2 смещающих («потягивающих») резистора.

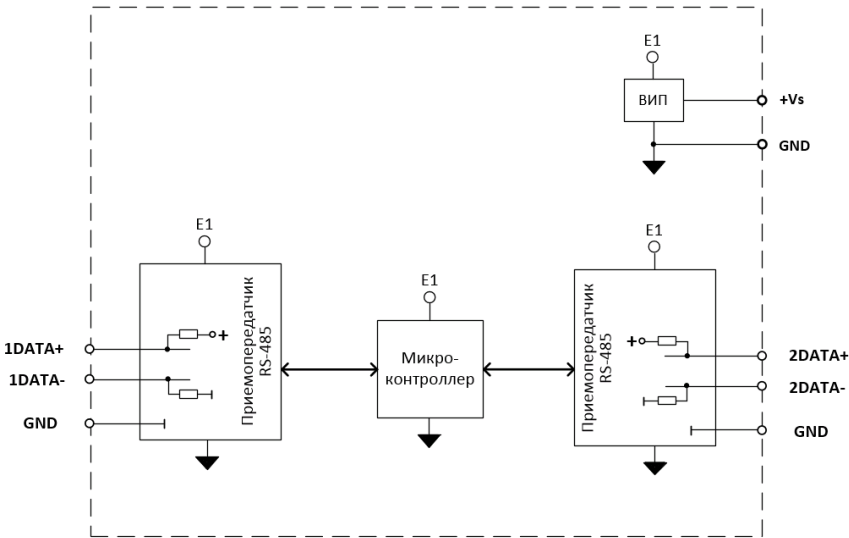


Рис. 3.2. Структурная схема модуля NL-485C-1

3.2. Структура модулей

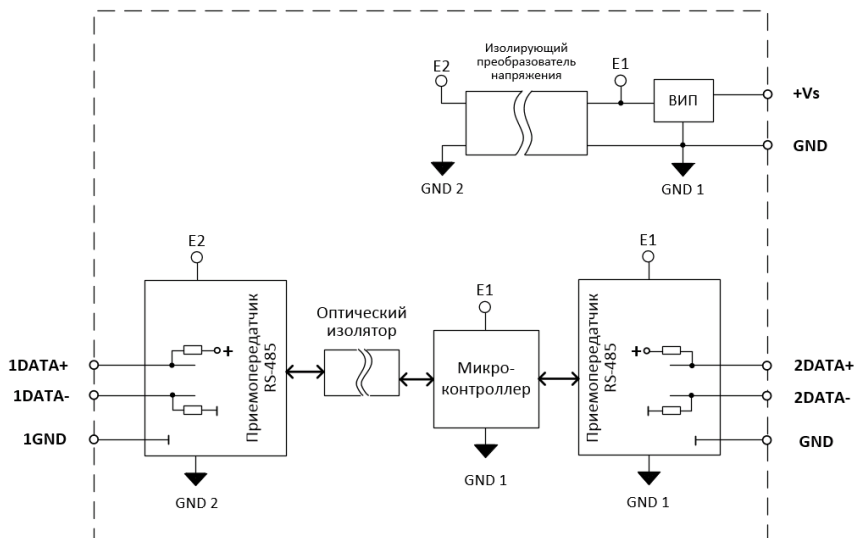


Рис. 3.3. Структурная схема модуля NL-485C-2

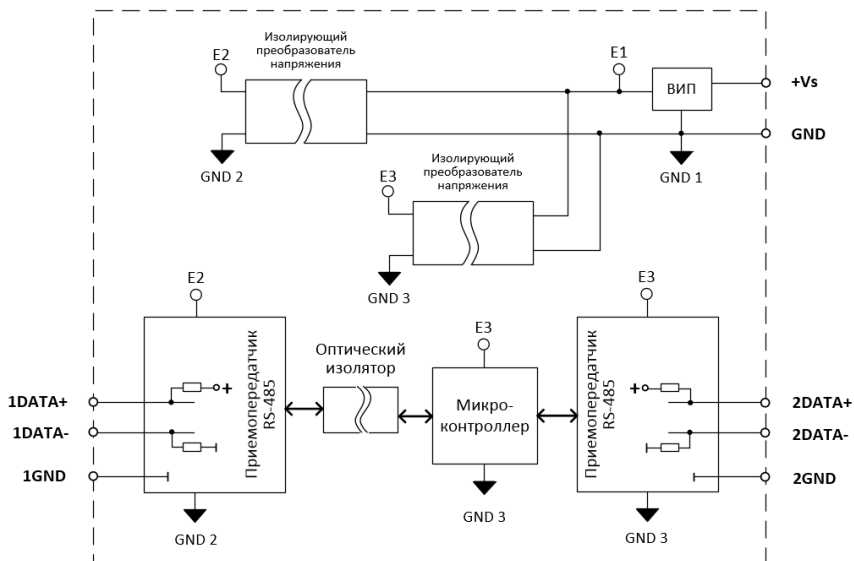


Рис. 3.4. Структурная схема модуля NL-485C-3

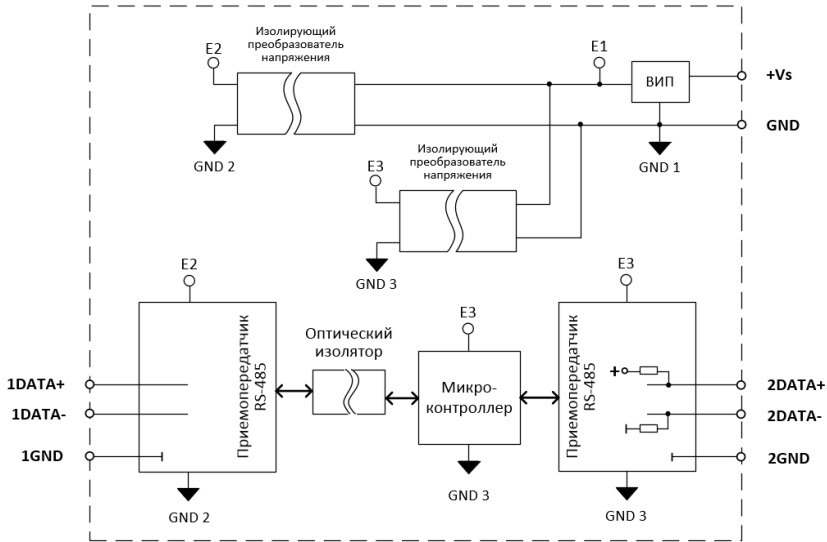


Рис. 3.5. Структурная схема модуля NL-485C-4

Дополнительно в модулях 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 вспышек до 2 кВ по стандарту IEC1000-4-4.

Таблица 1. Цоколевка разъема DB-9 порта RS-232

Контакт	Цепь
1	Не используется
2	Последовательные данные – выход передатчика преобразователя
3	Последовательные данные – вход приемника преобразователя
4	Не используется
5	Земля
6	Не используется
7	Не используется
8	Не используется
9	Не используется

4. Руководство по применению

4.1. Органы индикации

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

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 Ростехнадзора России по безопасности.

Модуль может быть закреплен в шкафу или на стене с помощью DIN-рейки. Он может также устанавливаться сверху другого модуля серии NL. В этом случае используется вспомогательная DIN-рейка, которая крепится винтами на крышке нижестоящего модуля, а верхний модуль крепится к DIN-рейке обычным способом.

Для крепления на DIN-рейку нужно оттянуть пружинящий ползунок (рис. 1.3 - рис. 1.4), затем надеть модуль на рейку и отпустить ползунок. Чтобы снять модуль, сначала оттяните ползунок, затем снимите модуль. Оттягивать ползунок 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.

При установке модуля вне помещения его следует поместить в пылевлагозащищенном корпусе с необходимой степенью защиты, например, IP-65 (рис. 4.3).

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 и не работает, пока полярность не будет изменена на правильную.

При правильном подключении питания загорается зеленый светодиод на лицевой панели прибора. Если источник питания подключен к модулю с помощью длинных проводов, то нужно следить, чтобы падение напряжение на проводе не уменьшило напряжение на клеммах модуля ниже +10 В. К примеру, сопротивление медных проводов длиной 100 м может составлять около 10 Ом. Если к этому проводу подключены три модуля серии NL, то общий потребляемый ток составит около 0,3 А. Падение напряжения на таком сопротивлении составит 3 В. Следовательно, напряжение источника питания должно быть не менее 13 В или нужно увеличить площадь поперечного сечения провода. Подключение источника питания к модулю мы рекомендуем выполнять цветными проводами. Положительный полюс источника должен быть подключен красным проводом к выводу +Vs модуля (обозначение (R) - "Red" на корпусе модуля), земля подключается черным проводом к выводу GND с буквой (B) - "Black".



Рис. 4.1. Чтобы закрепить один модуль сверху другого, сначала закрепите ДИН-рейку сверху модуля



Рис. 4.2. Крепление одного модуля на другой

Если модуль расположен далеко от общего источника питания, он может быть подключен к отдельному маломощному источнику.

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. Один из проводов витой пары подключают к выводу DATA+ модуля. Этот провод желательно выбрать желтым (обозначение (Y) - "Yellow" на корпусе модуля). Второй провод должен быть зеленым и подключаться к выводу DATA- модуля (провод G - "Green"). При длине витой пары менее 10 м она может быть неэкранированной.

4.3. Промышленная сеть на основе интерфейса RS-485



Рис. 4.3. Модуль серии NL в пылевлагозащищенном корпусе IP65

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

4.3. Промышленная сеть на основе интерфейса RS-485

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

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 NL 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, (например, NL-232C, рис. 4.4).

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

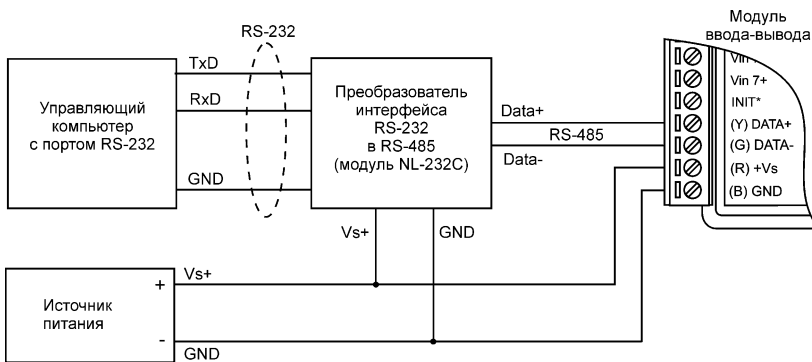


Рис. 4.4. Подключение модуля к порту RS-232 компьютера

4.5. Действия при отказе изделия

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. 4.5). 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. 4.5 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.

Наилучшей топологией сети является длинная линия, к которой в разных местах подключены адресуемые устройства (рис. 4.5). Топология сети в виде «звезды» при необходимости реализуется с помощью параллельного соединения модулей NL-485C-4 (рис. 4.6), к линиям 2DATA+, 2DANA-, 2GND которых подключаются модули ввода-вывода.

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 заменены на новые у изготовителя. Ремонт модулей не производится ввиду экономической нецелесообразности, связанной с высокой надежностью модулей.

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.

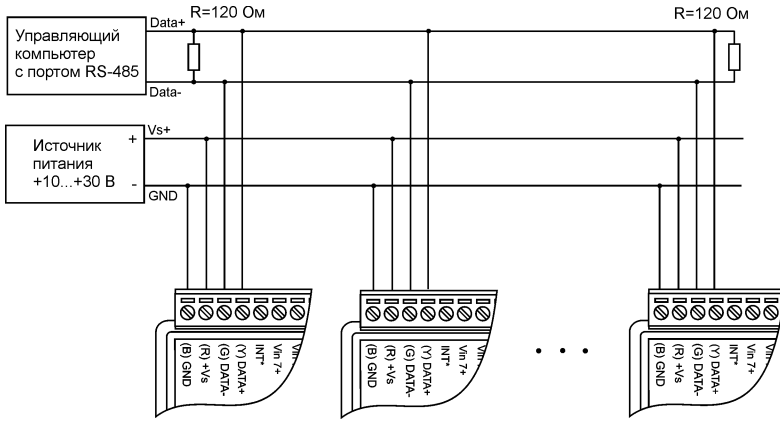


Рис. 4.5. Соединение нескольких модулей в сеть на основе интерфейса RS-485

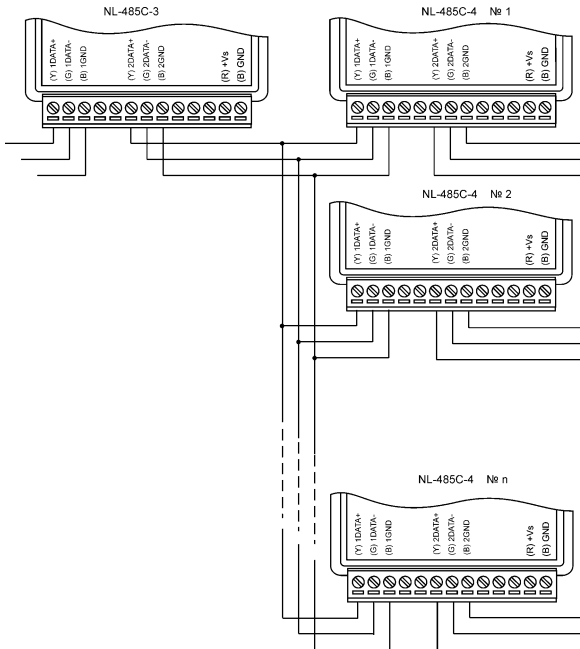


Рис. 4.6. Разветвление сети RS-485 на n ветвей по топологии «звезда» с помощью модулей NL-485C-4

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 соблюдении условий эксплуатации.

Покупателю запрещается открывать крышку корпуса прибора. На приборы, которые были открыты пользователем, гарантия не распространяется.

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

Модули удовлетворяют следующим стандартам:

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

Продукция изготовлена и реализуется при поддержке Фонда содействия инновациям в рамках программы "Коммерциализация VIII".

Лист регистрации изменений

Дата изменения	Описание изменения	Примечание
14.12.2023	<i>В п.3.2 обновлены структурные схемы модулей NL-485C-1; NL-485C-2; NL-485C-3; NL-485C-4.</i>	
24.04.2024	<i>Обновлен номер ТУ</i>	