



ФОНД СОДЕЙСТВИЯ
ИННОВАЦИЯМ



Research Laboratory
of Design Automation
НИЛ автоматизации проектирования

Тел.: (495) 26-66-700, info@reallab.ru, www.reallab.ru

Интерфейсные модули

Коммуникационное оборудование для жестких условий эксплуатации

Серия NL

NL-485-USB

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.

НИЛ АП оставляет за собой право изменять данное руководство и модифицировать изделия без уведомления покупателей.

Представленную здесь информацию мы старались сделать максимально достоверной и точной, однако НИЛ АП не несет какой-либо ответственности за результат ее использования, поскольку невозможно гарантировать, что данное изделие пригодно для всех целей, в которых оно применяется покупателем.

Программное обеспечение, поставляемое в комплекте с прибором, продается без доработки для нужд конкретного покупателя и в том виде, в котором оно существует на дату продажи.

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. Модификации изделий	5
1.4. Состав и конструкция.....	6
1.5. Требуемый уровень квалификации персонала	7
1.6. Маркировка	7
1.7. Упаковка	8
1.8. Комплект поставки	9
2. Технические данные.....	10
2.1. Эксплуатационные свойства.....	10
2.2. Предельные условия эксплуатации и хранения	11
2.3. Технические параметры	11
2.4. Напряжение изоляции	13
3. Принципы построения	14
3.1. Принцип действия	14
3.2. Структура модуля	14
4. Руководство по применению.....	16
4.1. Органы индикации.....	16
4.2. Монтаж и подключение модуля	16
4.3. Промышленная сеть на основе интерфейса RS-485	18
4.4. Контроль работоспособности и порядок замены устройства	21
4.5. Действия при отказе изделия.....	21
5. Техника безопасности	21
6. Хранение, транспортировка и утилизация.....	21
7. Гарантия изготовителя.....	22

1. Вводная часть

Преобразователь интерфейса NL-485-USB входит в серию NL 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 NL-485-USB 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 NL-485-USB и его модификации, выполняющие преобразование интерфейса RS-485 в USB и обратно, а также гальваническую изоляцию.

1.2. Назначение модуля

Преобразователь (конвертер) интерфейсов NL-485-USB (рис. 1.1, рис. 1.2) является коммуникационным оборудованием и предназначен для организации обмена информацией между устройствами, имеющими интерфейсы RS-485 и USB. Модуль автоматически выбирает скорость и направление передачи; поддерживает любой формат передаваемых данных.

Модуль NL-485-USB является устройством широкого применения и может быть использован во всех случаях, когда необходимо соединить устройства, имеющие разные интерфейсы.

Модуль может быть использован в доме, офисе, цехе. Однако он спроектирован специально для использования в промышленности, в жестких условиях эксплуатации.

1.3. Модификации изделий

Модуль NL-485-USB имеет следующие модификации:

- преобразователь RS-485/USB с питанием от хост-порта USB без гальванической изоляции (код заказа NL-485-USB);
- преобразователь RS-485/USB с внешним питанием, порт USB гальванически изолирован от порта RS-485 и линий питания (код заказа NL-485-USB-I-P);
- преобразователь RS-485/USB с питанием от хост-порта USB, порт USB гальванически изолирован от порта RS-485 (код заказа NL-485-USB-I).



Рис. 1.1. Вид сверху на модуль NL-485-USB

1. Вводная часть

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-485-USB-I-P-IP65.



Рис. 1.2. Вид сверху на модуль NL-485-USB-I-P

1.4. Состав и конструкция

Модуль состоит из основания, печатной платы и крышки, которая прикреплается к основанию двумя винтами, а также съемных клеммных колодок (рис. 1.3 - рис. 1.4).

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

Модуль спроектирован таким образом, что никакие действия персонала в пределах разумного не могут вывести его из строя. Поэтому квалификация персонала влияет только на быстроту освоения работы с модулем, но не на его надежность и работоспособность.

Модуль не имеет цепей, находящихся под опасным для жизни напряжением.

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.

1. Вводная часть

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

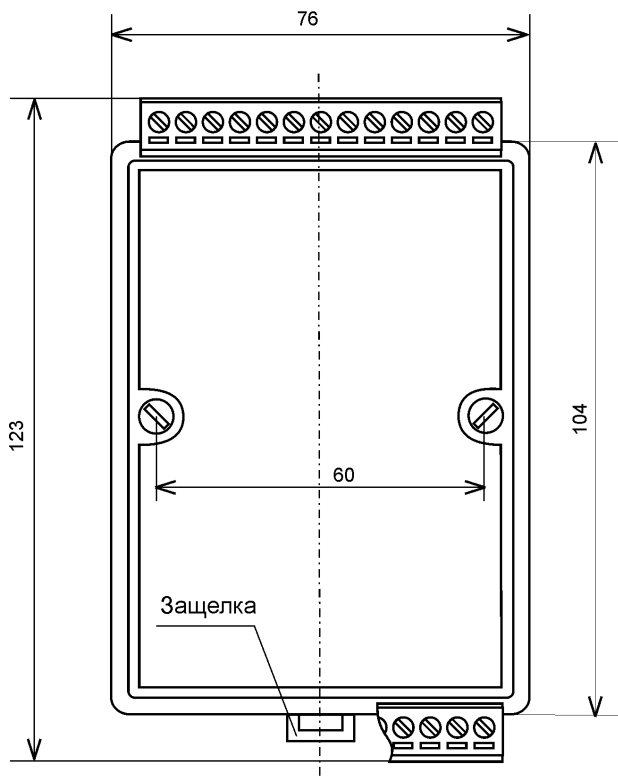


Рис. 1.3. Габаритный чертеж модуля.

1.7. Упаковка

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

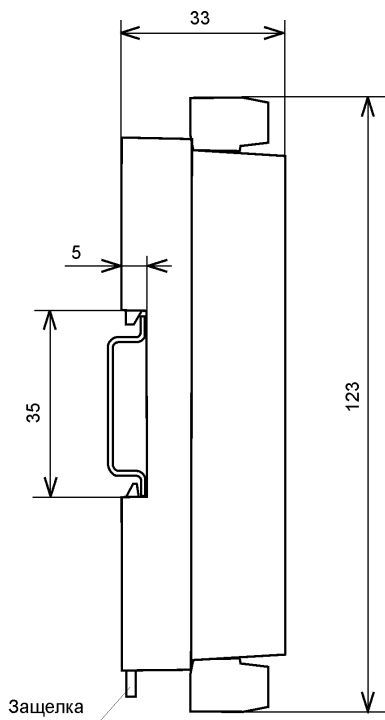


Рис. 1.4. Габаритный чертеж модуля с креплением к DIN-рейке. Вид сбоку.

1.8. Комплект поставки

В комплект поставки модуля с кодом заказа «NL-485-USB» входит:

- модуль;
- паспорт.

В комплект поставки модулей с кодами заказа «NL-485-USB-I» и «NL-485-USB-I-P» входит:

- сам модуль;
- кабель USB (A-B);
- паспорт.

2. Технические данные

2.1. Эксплуатационные свойства

Модуль характеризуется следующими основными свойствами:

- содержит встроенный резистор для согласования драйвера с кабелем с волновым сопротивлением 120 Ом и для устранения состояния неопределенности линии передачи (см. рис. 3.1), резистор подключается с помощью джампера;
- имеет температурный диапазон работоспособности от -40 до $+70$ °С;
- имеет защиту от:
 1. неправильного подключения полярности источника питания;
 2. превышения напряжения питания;
 3. перегрузки по току нагрузки;
 4. электростатических разрядов по порту RS-485;
 5. перегрева выходных каскадов порта RS-485;
 6. короткого замыкания клемм порта RS-485;
- имеет возможность "горячей замены", т. е. без предварительного отключения питания;
- модули с кодами заказа «NL-485-USB-I» и «NL-485-USB-I-P» имеют гальваническую изоляцию с тестовым напряжением изоляции 2500 В. Постоянно действующее напряжение, приложенное к изоляции, не может быть более 300В (среднеквадратическое значение, см. п. 2.4).
- модуль с кодом заказа «NL-485-USB-I-P» допускает любое напряжение питания в диапазоне от 10 до 30 В;
- поддерживают любую скорость обмена через порт RS-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 на отказ не менее 100 000 час.;
- вес модуля составляет 87 г.

См. также п. 2.2.

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 (защита по питанию от -250 В до $+100$ 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 ... $+85$ °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	

2. Технические данные

Параметр	Значение параметра	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 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
<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

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.

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

Табл. 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

3. Принципы построения

течение 60 сек при напряжении 2500 В. При этом рабочее напряжение изоляции составляет 300 В (действующее значение).

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 модуля NL-485-USB (рис. 3.1) является приемопередатчик USB, который выполняет соединение с портом USB и преобразование данных между интерфейсами USB и RS-485. Он автоматически определяет направление и скорость передачи данных, а также обеспечивает передачу питания от порта USB к приемопередатчику RS-485. Это значит, что внешнее питание для NL-485-USB не требуется.

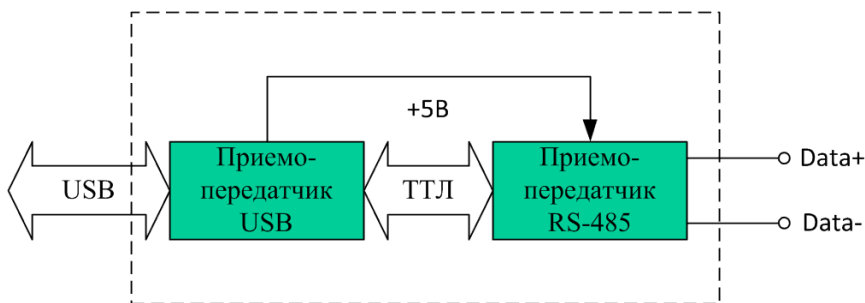


Рис. 3.1. Структурная схема модуля NL-485-USB

3.2. Структура модуля

Модуль NL-485-USB-I-P (Рис. 3.2) содержит вторичный импульсный источник питания (ИВП), позволяющий преобразовывать напряжение питания в диапазоне от $+10$ до $+30$ В в напряжение $+5$ В. Интерфейс RS-485

выполнен на стандартной микросхеме фирмы Analog Devices (приемопередатчик RS-485), удовлетворяющей стандарту EIA и имеющей защиту от электростатических зарядов, от выбросов на линии связи, от короткого замыкания и от перенапряжения.

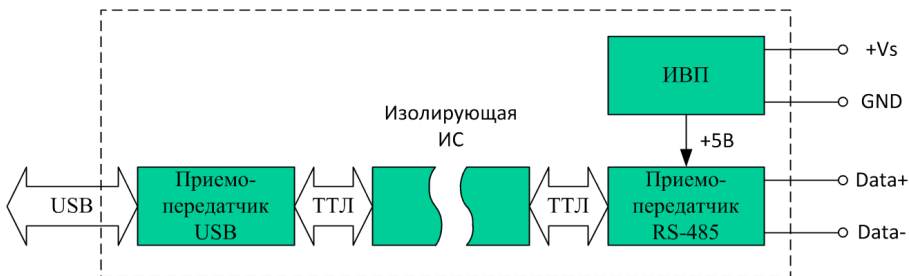


Рис. 3.2. Структурная схема модуля NL-485-USB-I-P

В модуле предусмотрен согласующий резистор для линий с волновым сопротивлением 120 Ом. Этот резистор можно подключить с помощью миниджампера на соединителе XP2 (XP3 для модуля без изоляции) под крышкой модуля.

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 всплесков до 2 кВ по стандарту IEC1000-4-4.

Модуль NL-485-USB-I (Рис. 3.3) в отличие от NL-485-USB-I-P не имеет источника вторичного питания. Питание приемопередатчика преобразовывается в изолированное от порта USB.

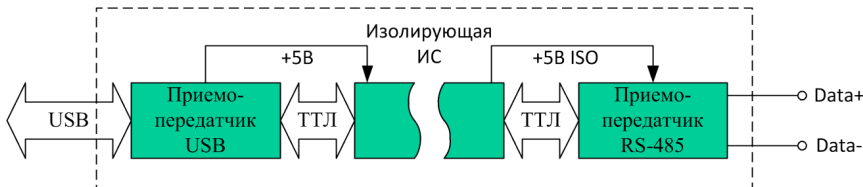


Рис. 3.3 Структурная схема модуля NL-485-USB-I

4. Руководство по применению

4.1. Органы индикации

На лицевой панели расположены два светодиодных индикатора: красный и зеленый. Свечение красного светодиода свидетельствует о наличии питания. Мигание зеленого индикатора свидетельствует о прохождении информации от интерфейса USB к RS-485.

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 загораются красный и зеленый светодиода на лицевой панели прибора. Если источник питания подключен к модулю с помощью длинных проводов, то нужно следить, чтобы падение напряжения 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".

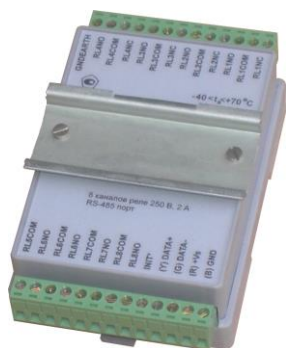


Рис. 4.1. Чтобы закрепить один модуль сверху другого, сначала закрепите DIN-рейку сверху модуля.



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

4. Руководство по применению

подключаться к выводу DATA- модуля (провод G - "Green"). При длине витой пары менее 10 м она может быть неэкранированной.

Соединение преобразователя с компьютером производится стандартным кабелем «USB A-B». При первом подключении модуля к ПК необходимо установить драйверы. Драйверы можно скачать по следующим ссылкам: <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm> , <http://www.ftdichip.com/Drivers/D2XX.htm>.

Инструкцию по установке драйверов для разных ОС можно найти по ссылке: <http://www.ftdichip.com/Support/Documents/InstallGuides.htm>.



Рис. 4.3. Модуль серии NL в пылевлагозащищенном корпусе IP65

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 промышленного 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 USB подключается через преобразователь интерфейса RS-485/USB, например, NL-485-USB (Рис. 4.4).

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

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

4. Руководство по применению

сторона должна быть равно волновому сопротивлению линии. Поэтому на рис. 4.5 сопротивление $R=120\text{ Ом}$, хотя волновое сопротивление линии равно 100 Ом . Чем больше приемников сигнала на конце линии, тем большее сопротивление должен иметь терминальный резистор.

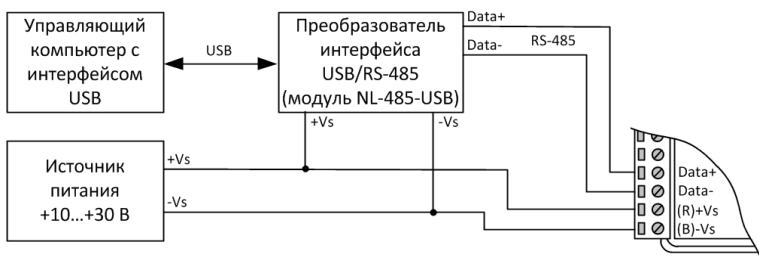


Рис. 4.4. Подключение модуля к порту RS-485 компьютера

Наилучшей топологией сети является длинная линия, к которой в разных местах подключены адресуемые устройства (рис. 4.5). Структура сети в виде звезды не рекомендуется в связи со множественностью отражений сигналов и проблемами ее согласования.

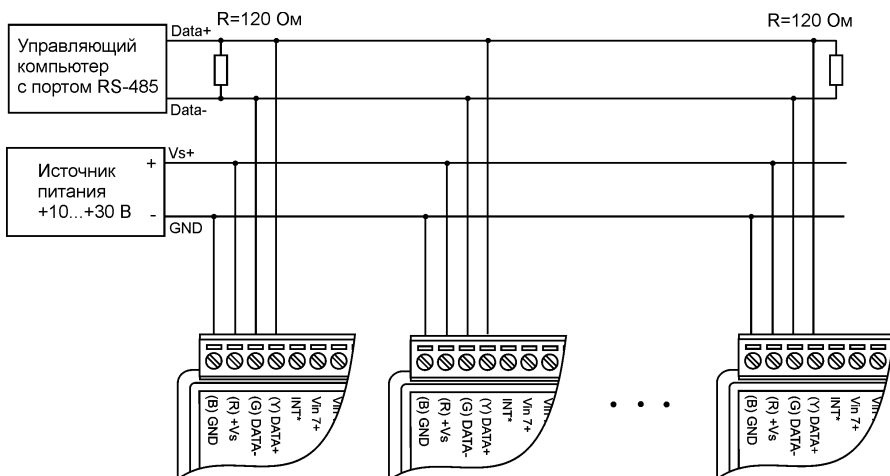


Рис. 4.5. Соединение модулей в сеть на основе интерфейса RS-485

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 USB 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.

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 бесплатную замену неисправных в течение 18 месяцев со дня продажи при условии отсутствии видимых механических повреждений.

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.

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