



Модули ввода-вывода дискретных сигналов

Для жестких условий эксплуатации

Серия NL

NL-18HV

(изготовлено по ТУ 26.51.70-004-24171143-2021)

Руководство по эксплуатации

© НИЛ АП, 2024

Версия от 8 мая 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 сообщить 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 модуля.....	6
1.3. Состав и конструкция.....	7
1.4. Маркировка и пломбирование.....	9
1.5. Упаковка.....	10
1.6. Комплект поставки.....	10
2. Технические данные.....	10
2.1. Эксплуатационные свойства.....	10
2.2. Предельные условия эксплуатации и хранения.....	11
2.3. Технические параметры.....	12
3. Описание принципов построения	14
3.1. Структура модуля.....	14
4. Руководство по применению	16
4.1. Органы индикации модуля.....	16
4.2. Монтирование модуля.....	16
4.3. Программное конфигурирование модуля.....	19
4.4. Ввод сигналов 220 В.....	22
4.5. Контроль качества и порядок замены устройства.....	23
4.6. Действия при отказе изделия.....	23
5. Техника безопасности	23
6. Хранение, транспортировка и утилизация.....	24
7. Гарантия изготовителя.....	24
8. Справочные данные.....	25
8.1. Кодировка скоростей обмена модуля.....	25
8.2. Коды установки формата данных.....	25

8.3. Формат дискретных данных	25
8.4. Таблица 4. Кодировка ASCII символов	26
8.5. Синтаксис команд	27
8.6. Список команд модуля.....	27
8.7. ^RESET.....	29
8.8. %AANNTCCFF	30
8.9. #**.....	31
8.10. \$AA2.....	32
8.11. \$AA4.....	33
8.12. \$AAC	34
8.13. \$AAF.....	35
8.14. \$AALS	36
8.15. \$AAM	37
8.16. @AA	38
8.17. ~AAO(Name).....	39
8.18. ~AAP.....	40
8.19. ~AAPV.....	41
8.20. ^AAM.....	42
8.21. ^AAO(NAME).....	43
8.22. ^AAZ.....	44
8.23. ^AAZVV	45
8.24. ^AAC	46
8.25. ^AACPS	47
8.26. Коды Modbus RTU для NL-18HV	48
8.27. Список стандартов, на которые даны ссылки	50
Лист регистрации изменений	51

1. Вводная часть

Модули серии NL являются устройствами ввода/вывода, предназначенными для построения распределенной системы сбора данных и управления. Они обеспечивают аналого-цифровое, цифро-аналоговое преобразование информации и ввод-вывод дискретных сигналов, счет импульсов, измерение частоты, преобразование интерфейсов и другие функции, необходимые для построения эффективных систем управления производственными процессами в жестких условиях эксплуатации. Модули соединяются между собой, а также с управляющим компьютером или контроллером с помощью промышленной сети на основе интерфейса RS-485. Управление модулями осуществляется через порт RS-485 с помощью набора команд в ASCII кодах.

Модули не содержат механических переключателей. Все настройки модулей выполняются программно из управляющего компьютера (контроллера). Программно устанавливаются: диапазон измерения, формат данных, адрес модуля, скорость обмена, наличие бита контрольной суммы, параметры калибровки. Настраиваемые параметры запоминаются в ЭПЗУ и сохраняются при выключении питания.

Набор команд каждого модуля состоит из примерно 20...50 различных команд. Команды передаются в стандартных ASCII кодах.

1.1. Отличие от аналогов

Все модули серии NL программно и аппаратно совместимы с модулями аналогичного назначения ADAM, ICP, NuDAM и др., однако отличаются следующим:

- диапазоном рабочих температур (от -40 до +70 °C);
- более подробно описаны технические характеристики;
- более низким потребляемым током;
- большинство модулей ввода выполняют также функцию дискретного вывода, а модули дискретного вывода имеют также и дискретные входы. Это позволяет использовать модули серии NL для реализации алгоритма локального релейного или ПИД регулирования, в качестве локальных технологических контроллеров;
- все входы являются полнофункциональными и равноценными.

Данное руководство описывает модуль NL-18HV.

1.2. Назначение модуля

Основным назначением модуля NL-18HV (рис. 1.1) является ввод-вывод сигналов в управляющий компьютер или контроллер дискретных сигналов переменного тока напряжением 220 В.

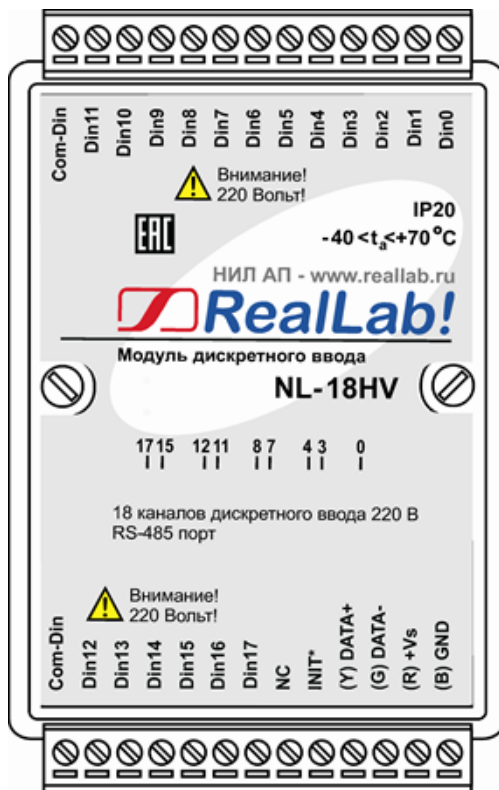


Рис. 1.1. Вид сверху на модуль NL-18HV

Модуль может быть использован для диспетчерского мониторинга сетей ~220 В, в системах безопасности, для лабораторной автоматизации, автоматизации зданий. Примерами применения модуля может быть следующее:

- компьютерное управление исполнительными механизмами (печами, электродвигателями, клапанами, задвижками, фрамугами и т.п.);
- управление светом, кондиционированием воздуха, котельными, и т.п.;

1.3. Состав и конструкция

- стабилизация температуры в термостатах, термощкафах, котлах, жилых зданиях, теплицах, на элеваторах и т.п.;
- автоматизация стендов для приемо-сдаточных и других испытаний продукции, для диагностики неисправностей при ремонте, для автоматизированной генерации паспортных данных неидентичной продукции;
- научные исследования и разработки, лабораторные работы в ВУЗах.

Модули серии NL могут объединяться в сеть на основе интерфейса RS-485 одновременно с модулями других производителей (ADAM, ICP, NuDAM и др.).

1.3. Состав и конструкция

Модуль состоит из основания с крышкой, печатной платы и съемных клеммных колодок (рис. 1.2 - рис. 1.3). Крышка не предназначена для съема потребителем.

Съемные клеммные колодки позволяют выполнить быструю замену модуля без отсоединения подведенных к нему проводов. Для отсоединения клеммной колодки нужно силой вытащить колодку из ответной части, остающейся в модуле.

Корпус выполнен из ударопрочного полистирола методом литья под давлением. Внутри корпуса находится печатная плата.

Для крепления на DIN-рейке используют пружинящую защелку (рис. 1.2 - рис. 1.3), которую оттягивают в сторону от корпуса с помощью отвертки, затем надевают корпус на 35-мм DIN-рейку и защелку отпускают. 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. 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. 4.2).

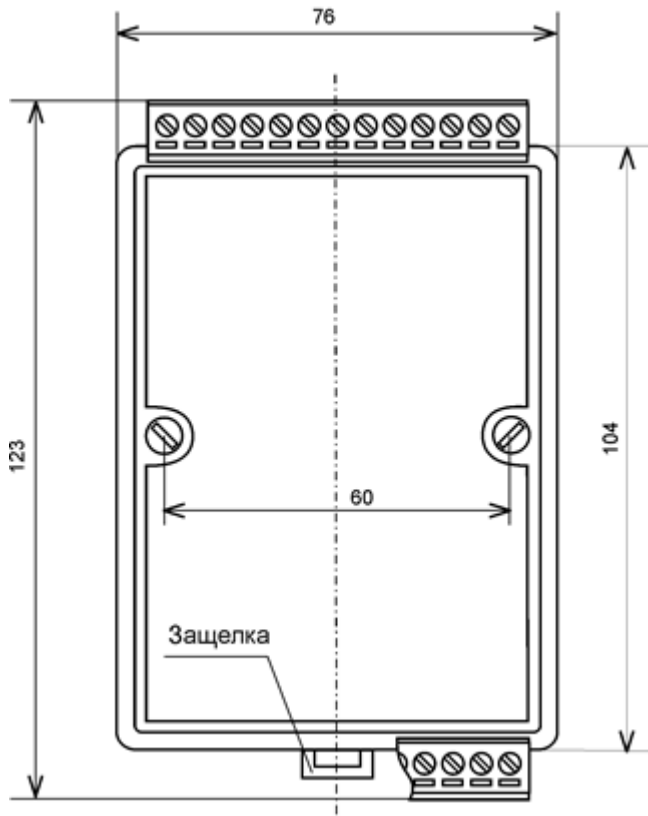


Рис. 1.2. Габаритный чертеж модуля

1.4. Маркировка и пломбирование

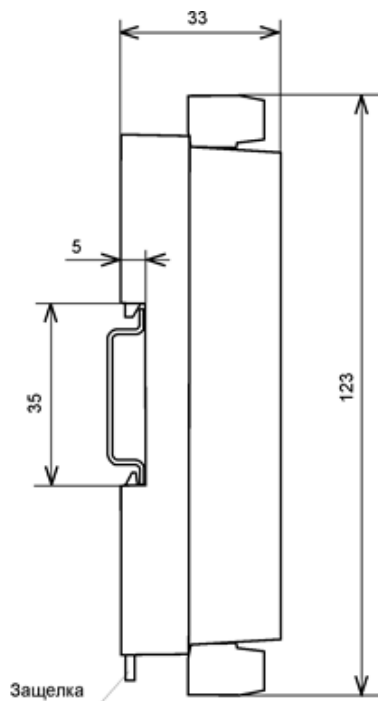


Рис. 1.3. Габаритный чертеж модуля с креплением к DIN-рейке. Планка для крепления к стене отсоединена. Вид сбоку

1.4. Маркировка и пломбирование

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

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

Пломба в форме отрезка специальной пломбирующей самоклеящейся ленты наклеивается на стык между крышкой и основанием корпуса модуля.

Расположение указанной информации на лицевой панели модуля приведено на рис. 1.1.

1.5. Упаковка

Модуль упаковывается в специально изготовленную картонную коробку, на которой нанесена та же информация, что и на лицевой части корпуса прибора. Упаковка защищает модуль от повреждений во время транспортировки.

1.6. Комплект поставки

В комплект поставки модуля входит:

- модуль;
- паспорт.

2. Технические данные

2.1. Эксплуатационные свойства

Модуль характеризуется следующими основными свойствами:

- температурным диапазоном работоспособности от -40 до $+70$ °С;
- имеет защиты от:
 1. неправильного подключения полярности источника питания;
 2. превышения напряжения питания;
 3. электростатических разрядов по выходу, входу и порту RS-485;
 4. перегрева выходных каскадов порта RS-485;
 5. короткого замыкания клемм порта RS-485;
- имеют возможность "горячей замены", т. е. без предварительного отключения питания;
- сторожевой таймер выполняет рестарт устройства в случае его "зависания" и провалов питания, а также переводит выходы в безопасные состояния при "зависании" управляющего компьютера; групповая изоляция входов 2500 В. Изоляция обеспечивает защиту модуля и соединенного с ним оборудования от высокого синфазного напряжения, которое

2.2. Предельные условия эксплуатации и хранения

допустимо на входных клеммах. Изоляция защищает также модуль от разности потенциалов между "землей" источника сигнала и приемника, которая может возникнуть при наличии недалеко расположенного мощного оборудования;

- 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;
- встроенное ЭППЗУ позволяет хранить настройки модуля при выключенном питании;
- степень защиты от воздействий окружающей среды – IP20;
- код в соответствии с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2014 (КПЕС 2008): 26.51.43.117;
- наработка на отказ не менее 100 000 час;
- вес модуля составляет 135 г.

2.2. Предельные условия эксплуатации и хранения

- 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;
- модуль рассчитан на непрерывную работу в течение 10 лет;
- срок службы изделия – 20 лет;
- оптимальная температура хранения +5...+40 °С;
- предельная температура хранения -40 °С ... +85 °С.

2.3. Технические параметры

В приведенной таблице жирным шрифтом указаны параметры, контролируемые изготовителем в процессе производства. Другие параметры взяты из паспортов на комплектующие изделия и гарантируются их производителями.

Табл. 1. Параметры модулей при температуре $-40...+70\text{ }^{\circ}\text{C}$

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Параметры порта RS-485</i>		
Защита от перегрева выходных каскадов порта RS-485: - температура срабатывания защиты - температура перехода в рабочее состояние	150 °C 140 °C	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 °C
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

2.3. Технические параметры

Параметр	Значение параметра	Примечание
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	12 кОм	Типовое значение
Входной ток	1 мА	Максимальное значение
<i>Параметры дискретных входов</i>		
Количество каналов ввода	18	
Напряжение логического нуля для входов, не более	100 В, переменное напряжение	
Напряжение логической "1" для входов	180...250 В, переменное напряжение	
Гальваническая изоляция (групповая)	2,5 кВ	
Входное сопротивление	540 кОм	
<i>Параметры цепей питания</i>		
Напряжение питания	+10... +30 В	Нестабилизированное напряжение. Допускаются пульсации размахом до 5 В, не выводящие напряжение за пределы диапазона 10...30 В
Потребляемая мощность	0,4 Вт	

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.

3. Описание принципов построения

Модуль построен на следующих основных принципах:

- новейшая элементная база с температурным диапазоном от -40 до +70 °С;
- поверхностный монтаж;
- групповая пайка в конвекционной печи со строго контролируемым температурным профилем;
- утолщенный корпус из ударопрочного полистирола.

3.1. Структура модуля

Модуль имеет дискретные входы, к которым могут подключаться источники дискретных сигналов переменного тока, напряжением ~220В.

Дискретные сигналы со входов модулей через групповые изоляторы поступают в микроконтроллер. Изолированная часть модуля, питается через развязывающий преобразователь постоянного напряжения, чем обеспечивается полная гальваническая изоляция входов от блока питания и интерфейсной части (рис. 3.1).

Микроконтроллер модуля выполняет следующие функции:

- исполняет команды, посылаемые из управляющего компьютера;
- реализует протокол обмена через интерфейс RS-485.

3.1. Структура модуля

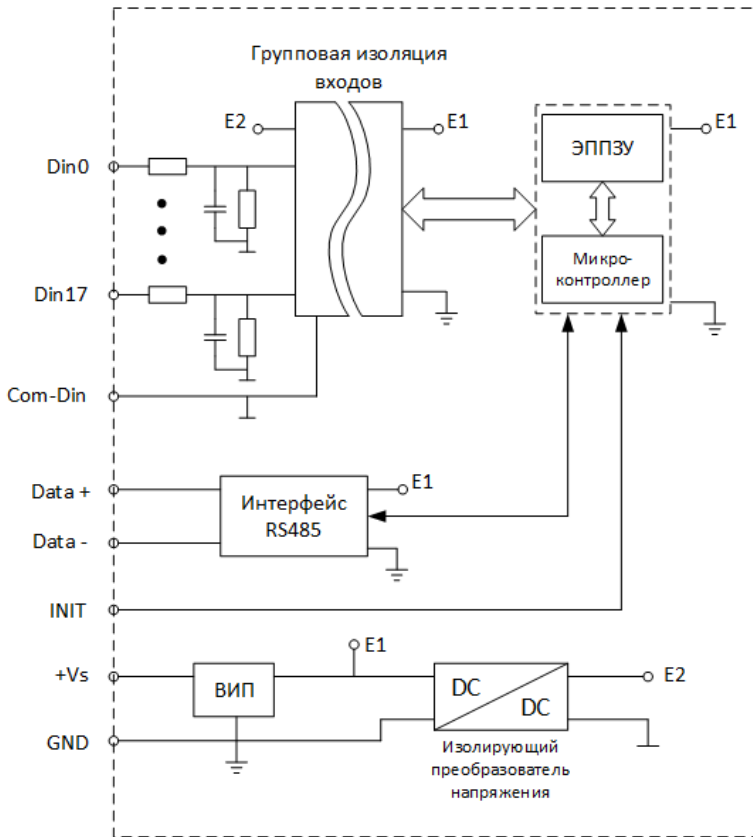


Рис. 3.1. Структурная схема модуля NL-18HV

Схема питания модулей содержит вторичный импульсный источник питания, позволяющий с высоким к.п.д. преобразовывать напряжение питания в диапазоне от +10 до +30В в напряжение +5 В. Интерфейс RS-485 выполнен на стандартных микросхемах фирмы Analog Devices, удовлетворяющих стандартам EIA для интерфейсов RS-485 и RS-422 и имеющих защиту от электростатических зарядов, от выбросов на линии связи, от короткого замыкания и от перенапряжения. Дополнительно в модуле использована позисторная защита от перенапряжения на клеммах порта RS-485.

Внешние управляющие команды посылаются в модуль через порт RS-485.

4. Руководство по применению

Для работы с модулем необходимо иметь следующие компоненты:

- сам модуль;
- управляющий компьютер, который может выводить ASCII коды через порт USB или RS-485, или RS-232;
- источник питания напряжением от 10 до 30 В;
- конвертер порта USB (или RS-232) в RS-485 (если компьютер не имеет порта RS-485).

Управление модулем выполняется любой программой, способной посылать ASCII - коды в порт USB (RS-485), например, программой Hyper Terminal из стандартной поставки Windows™. Можно использовать программу Putty, или NLConfig в терминальном режиме, или аналогичную.

4.1. Органы индикации модуля

На лицевой панели модуля расположены два светодиодных индикатора: красный и зеленый, а также линейка светодиодов для индикации состояния входов. Свечение красного светодиодного индикатора означает ошибку. Зеленый светодиод горит при нормальной работе модуля. При общении с сетью он тускнеет на короткое время. Мигание зеленого светодиода при потухшем красном означает ошибку системного сторожевого таймера.

4.2. Монтрование 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 или на стене с помощью винтов или шурупов, а также на DIN-рейку.

Для крепления на DIN-рейку нужно оттянуть пружинящую защелку (рис. 1.2 - рис. 1.3), затем надеть модуль на рейку и отпустить защелку.

4.2. Монтаж модуля

Чтобы снять модуль, сначала оттяните ползунок, затем снимите модуль. Оттягивать защелку удобно отверткой.

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. 4.1). На закрепленную DIN рейку крепят второй модуль (рис. 4.2).



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



Рис. 4.2. Крепление одного модуля на другой

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-66 (рис. 4.4).

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.

4. Руководство по применению

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 напряжения на проводе не уменьшило напряжение на клеммах модуля ниже +10 В. Подключение источника питания к модулю рекомендуется 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".

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

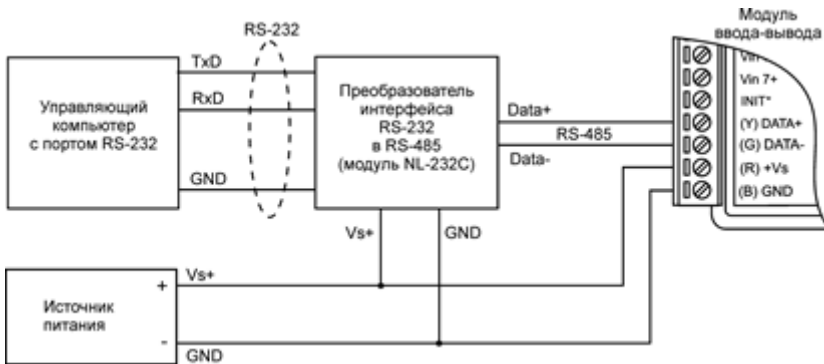


Рис. 4.3. Подключение модуля к порту RS-232 компьютера

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").

4.3. Программное конфигурирование модуля

4.3. Программное конфигурирование модуля

Прежде чем подключить модуль к сети, его необходимо сконфигурировать, т.е. задать скорость обмена данными, установить бит контрольной суммы, адрес, номер входного диапазона и формат данных (см. раздел 8).

4.3.1. Установки "по умолчанию"

Заводскими установками (установками по умолчанию) являются следующие:

- скорость обмена 9600 бит/с;
- количество бит данных – 8;
- один стоп бит;
- четность – нет;
- адрес 01 (шестнадцатеричный);
- тип (позиция TT в команде %AANNTTCCFF) = 40;
- контрольная сумма отключена.



Рис. 4.4. Модуль серии NL в пылевлагозащищенном корпусе IP65

4.3.2. Применение режима INIT*

Этот режим используется для установки скорости обмена, а также в случае, когда пользователь забыл ранее установленные параметры конфигурации модуля. Для решения проблемы достаточно перейти в режим "INIT*", как это описано ниже, и считать нужные параметры, хранящиеся в ЭППЗУ модуля, командой \$002(cr). В режиме INIT* всегда устанавливается адрес 00, скорость обмена 9600 бит/с, контрольная сумма выключена. Установленные в режиме INIT* параметры вступают в силу после перезагрузки модуля.

Для выполнения сброса параметров модуля в заводские установки, необходимо перейти в режим "INIT" и выполнить команду ^RESET (см. п. 8.7). При этом ЭППЗУ модуля будет полностью перезаписано. В этом случае модуль полностью вернет заводские установки всех параметров. С заводскими параметрами модуль начнет работать после отключения вывода "INIT" и перезагрузки модуля.

Сначала подключите модуль к компьютеру, как показано на рис. 4.5. Если компьютер не имеет порта RS-485, то можно использовать преобразователь интерфейса NL-232C, или NL-485-USB.

*Для перехода в режим INIT** выполните следующие действия:

- выключите модуль;
- соедините вывод "INIT*" с выводом "GND";
- включите питание;
- отправьте в модуль команду \$002(cr) при скорости 9600 бит/с, чтобы прочесть конфигурацию, ранее записанную в ЭППЗУ модуля;
- выключите питание, отсоедините вывод "INIT*".

Чтобы изменить *скорость обмена*, нужно сделать следующее:

- соединить вывод INIT* с "землей";
- включить питание модуля;
- отправить команду изменения контрольной суммы и скорости обмена (см. пример ниже);
- выключить питание модуля;
- отключить вывод INIT* от "земли";
- включить питание;

4.3. Программное конфигурирование модуля

- проверить сделанные изменения. Не забудьте сделать соответствующие изменения скорости обмена и контрольной суммы на управляющем компьютере.

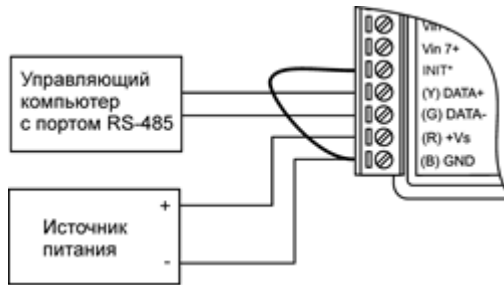


Рис. 4.5. Соединение вывода INIT* с "землей" для изменения скорости обмена и контрольной суммы

4.3.3. Применение контрольной суммы

Контрольная сумма позволяет обнаружить ошибки в командах, посланных из управляющего компьютера в модуль, и в ответах модуля.

Контрольная сумма представляется двумя ASCII символами шестнадцатеричного формата и передается непосредственно перед "возвратом каретки" (cr). Контрольная сумма должна быть равна сумме кодовых значений всех ASCII символов, представленных в команде. Эта сумма должна быть представлена в шестнадцатеричной системе счисления. Если сумма больше FFh, то в качестве контрольной суммы используется только младший байт. Если контрольная сумма в команде записана ошибочно или пропущена, модуль отвечать не будет.

Пример.

Предположим, мы хотим переслать в модуль команду \$012(cr) (см. п. 8.10). Сумма ASCII кодов (см. "таблица 4") символов команды (символ возврата каретки не считается) равна

$$"\$"+"0"+"1"+"2" = 24h+30h+31h+32h=B7h,$$

контрольная сумма равна B7h, т.е. перед символом (cr) в команде надо указать "B7", и команда \$012(cr) будет выглядеть как \$012B7(cr).

Если ответ модуля на эту команду без контрольной суммы получен в виде, например, !01400600(cr), то сумма ASCII кодов символов этой команды равна:

$$!"+"0"+"1"+"4"+"0"+"0"+"6"+"0"+"0"=21h+30h+31h+34h+30h+30h+36h+30h+30h=1ACh,$$

и контрольная сумма для этого случая равна ACh, т.е. ответ модуля при работе с контрольной суммой будет, например, !014006C0AC(cr), где предпоследний байт C0 означает, что установлен режим обмена с контрольной суммой (см. пример из п. 4.3.2).

4.3.4. Изменение формата данных

Выбрать формат данных можно командой %AANNTTCCFF (п. 8.8), как это описано в примере к разделу 4.3.2. Для этого следует пользоваться справочной таблицей "табл. 3".

4.4. Ввод сигналов 220 В

Модуль NL-18HV имеет входы, рассчитанные на подключение сигналов переменного напряжения с уровнем логической единицы от 180 до 250 В. Это позволяет использовать модуль для управления оборудованием, подключенным к промышленной сети с напряжением фазы относительно нулевого провода 220 В. Примером применения может быть защита трехфазного двигателя путем регистрации обрыва фазы в цепи его питания (рис. 4.6), для анализа состояния (включено/выключено) мощных нагрузок, питающихся от сети 220 В.

При подключении нескольких источников сигнала 220В к выводу COM-Din модуля необходимо подключить нулевую фазу или контурную "землю". Тогда сигналы от всех других источников можно подводить к модулю только одним проводом (фазовый провод). При этом ошибка в выборе провода фаза/ноль не может привести к короткому замыканию, т.к. при подключении фазы модуль работает правильно, а при ошибочном подключении нулевого провода к входу Din сигнал передаваться не будет.

Особенностью ввода сигналов 220 В является то, что входные цепи модуля практически не потребляют электрический ток (ток входа около 5 мА). Поэтому при выборе марки провода внимание нужно обращать только на качество его изоляции, но не на площадь поперечного сечения.

4.6. Действия при отказе изделия

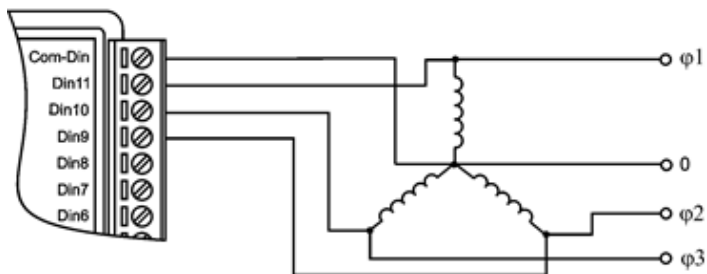


Рис. 4.6. Контроль обрыва фазы в подводящих цепях 220/380 В трехфазного двигателя с помощью модуля NL-18HV

4.5. Контроль качества и порядок замены устройства

Контроль качества модуля при производстве выполняется на специально разработанном стенде, где измеряются все его параметры. Пользователь же может убедиться в работоспособности модуля, подключив его к компьютеру и приняв с помощью терминальной программы логические состояния на входах.

Неисправные модули до наступления гарантийного срока могут быть отремонтированы или заменены на новые у изготовителя.

4.6. Действия при отказе изделия

При отказе модуля в системе его следует заменить на новый. Перед заменой в новый модуль нужно записать все необходимые установки (адрес, скорость обмена, разрешение/запрет использования контрольной суммы). 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.

5. Техника безопасности

Изделие относится к приборам, которые питаются напряжением до 250 В. К работе с модулем допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации. Изучившие «Правила технической эксплуатации электроустановок», «Правила техники безопасности при эксплуатации

электроустановок потребителей», утвержденные Госэнергонадзором, и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей. При эксплуатации источника питания необходимо соблюдать правила безопасности обращения с установками на напряжение до 1000 В, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

6. Хранение, транспортировка и утилизация

Хранить устройство следует в таре изготовителя. При ее отсутствии надо принять меры для предохранения изделия от попадания внутрь его и на поверхность пыли, влаги, конденсата, инородных тел. Срок хранения прибора составляет 10 лет.

Транспортировать изделие допускается любыми видами транспорта в таре изготовителя.

Устройство не содержит вредных для здоровья веществ, и его утилизация не требует принятия особых мер.

7. Гарантия изготовителя

НИЛ АП гарантирует бесплатную замену или ремонт неисправных приборов в течение 18 месяцев со дня продажи при условии отсутствия видимых механических повреждений и не нарушении условий эксплуатации.

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

Доставка изделий для замены 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.

8.3. Формат дискретных данных

8. Справочные данные

Установки модуля "по умолчанию" см. в п. 4.3.1.

8.1. Кодировка скоростей обмена модуля

Табл. 2. Коды скоростей обмена модуля

Код скорости	03	04	05	06	07	08	09	0A
Скорость обмена	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200

8.2. Коды установки формата данных

В верхней строке таблицы проставлены номера битов в 8-битовом слове, в нижней строке указаны их коды, под таблицей - соответствия между кодами и их смыслом.

Табл. 3. Коды установки формата данных и контрольной суммы

7	6	5	4	3	2	1	0
1	*2	0	0	0	*3		

*2 - Контрольная сумма:
*3 - Формат данных: 000

0 - Выключена

1 - Включена

8.3. Формат дискретных данных

Соответствие между входами модуля и выводимыми данными приведено в следующей таблице:

№ бита	19	18	17	16	15	.	2	1	Bit0
Значение	0	0	Din17	Din16	Din15	.	Din2	Din1	Din0

Возможные значения: 00000-3FFFF

8.4. Таблица 4. Кодировка ASCII символов

HEX	ASCII
21	!
22	"
23	#
24	\$
25	%
26	&
27	'
28	(
29)
2A	*
2B	+
2C	,
2D	-
2E	.
2F	/
30	0
31	1
32	2
33	3
34	4
35	5
36	6
37	7
38	8
39	9
3A	:
3B	;
3C	<
3D	=
3E	>
3F	?

HEX	ASCII
40	@
41	A
42	B
43	C
44	D
45	E
46	F
47	G
48	H
49	I
4A	J
4B	K
4C	L
4D	M
4E	N
4F	O
50	P
51	Q
52	R
53	S
54	T
55	U
56	V
57	W
58	X
59	Y
5A	Z
5B	[
5C	\
5D]
5E	^
5F	_

HEX	ASCII
60	'
61	a
62	b
63	c
64	d
65	e
66	f
67	g
68	h
69	i
6A	j
6B	k
6C	l
6D	m
6E	n
6F	o
70	p
71	q
72	r
73	s
74	t
75	u
76	v
77	w
78	x
79	y
7A	z
7B	{
7C	
7D	}
7E	~

8.6. Список команд модуля

8.5. Синтаксис команд

Команды, посылаемые управляющим компьютером в модуль, имеют следующую синтаксическую структуру:

[разделительный символ][адрес][команда][данные][CHK][cr],

где CHK - контрольная сумма из двух символов (в контрольную сумму не включается код символа возврата каретки); cr - возврат каретки (ASCII код 0Dh).

Символ h справа от числа обозначает, что это число шестнадцатеричное.

Каждая команда начинается разделительным символом, в качестве которого могут быть использованы знаки: ~, \$, #, %, @, ^, в ответах модуля используются знаки !, ?, >.

Адрес модуля состоит из двух символов и передается в шестнадцатеричной системе счисления.

За некоторыми командами следуют данные, но их может и не быть. Контрольная сумма, состоящая из двух букв, может быть или отсутствовать. Каждая команда должна оканчиваться символом возврата каретки (CR).

ВСЕ КОМАНДЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАБРАНЫ В ВЕРХНЕМ РЕГИСТРЕ!
При использовании OPC сервера NLорс символы можно набирать в любом регистре, поскольку сервер автоматически переводит все символы команд в верхний регистр перед пересылкой в модуль.

8.6. Список команд модуля

Команды модуля приведены в следующей таблице.

Табл. 5. Набор команд модуля NL-18HV

Команда	Ответ	Описание	стр.
^RESET	!RESET_OK	Сброс модуля в заводские настройки (выполнение возможно только в режиме "Init")	29
%AANNTTCCFF	!AA	Устанавливает адрес, диапазон входных напряжений, скорость обмена, формат данных, контрольную сумму	30

8. Справочные данные

Команда	Ответ	Описание	стр.
#**	Нет ответа	Синхронный ввод	31
\$AA2	!AATTCCFF	Чтение конфигурации модуля	32
\$AA4	!S(Data)	Чтение синхронизированных данных	33
\$AAF	!AA(Data)	Возвращает код версии микропрограммы, записанной в модуле	35
\$AAM	!AA(Name)	Возвращает имя модуля с заданным адресом	37
~AAO(Имя)	!AA	Установка имени модуля	39
^AAC	!AACPS	Чтение паритета и количества стоп-битов	46
^AACPS	!AA	Установка паритета и количества стоп-битов	47
~AAP	!AAV	Чтение протокола связи	40
~AAPV	!AA	Установка протокола связи	41
^AAM	!AA(Name)	Считать RLDA имя модуля	42
^AAO(Name)	!AA	Установить RLDA имя модуля	43
@AA	>(Data)	Чтение данных дискретного входа	38
\$AAC	!AA	Сброс защелки дискретных входов.	34
\$AALS	!(Data)	Чтение защелки дискретных входов	36

8.7. ^RESET

8.7. ^RESET

Описание: сброс модуля в заводские установки. Выполнение команды возможно только в режиме “INIT” (см. п. 4.3.2).

Синтаксис: ^RESET(сг)

Ответ модуля на команду:

- если команда выполнена, то !RESET_OK(сг);
- если команда не выполнена, то ответа не будет.

Пример:

Команда: ^RESET(сг)

Ответ: !RESET_OK.

Модуль сброшен в заводские установки. Изменения вступят в силу после, отключения вывода “INIT” и перезагрузки модуля.

8.8. %AANNTTCCFF

Описание: Установить конфигурацию модуля.

Синтаксис: %AANNTTCCFF[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00 до FF);

NN - новый адрес (от 00 до FF);

TT - код входного диапазона (Для модулей дискретного ввода-вывода всегда TT=40);

CC - скорость работы на RS-485 (См. п. 8.1);

FF - новый формат данных (8.2).

При изменении скорости, необходимо шунтировать вывод INIT* на GND (см. п. 4.3.2).

Ответ модуля на команду:

- если команда выполнена - то !AA[CHK](cr);

- если команда не выполнена, то ?AA[CHK](cr),

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа не будет.

При попытке изменения скорости или контрольной суммы без заземления вывода INIT* модуль отвечает с таким заголовком:

AA (адрес ответившего модуля).

Адрес может быть в диапазоне от 00 до FF.

Пример

Команда: %0102400600(cr)

Ответ: !02.

Модуль изменил адрес с 01 на 02, ответил о том, что команда выполнена.

8.9. #**

8.9. #**

Описание: Синхронный ввод входных данных. По этой команде происходит ввод сигналов во все модули ввода со всех их входов без задержки, вызванной командами обмена с компьютером ("одновременно", или "синхронно"). Данные запоминаются в буферных регистрах модуля и позже могут быть считаны командой \$AA4.

Синтаксис: #**[CHK](cr)

Ответ на эту команду:

нет ответа.

Пример:

Команда: #**(cr) Ответ: нет ответа

Всем модулям послана команда, по которой они должны одновременно ввести данные со своих входов.

Команда: \$014(cr) Ответ: !10F0000

Прочитаны синхронно полученные данные из модуля 01, S=1, т.е данные прочитаны первый раз после опрвления команды синхронизации.

8.10. \$AA2

Описание: Чтение конфигурации модуля.

Синтаксис: \$AA2[CHK](cr), где

AA - адрес модуля (00...FF).

2 - идентификатор команды.

Ответ на эту команду:

если команда выполнена, то !AATTCCFF[CHK](cr);

если команда не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа нет.

Здесь

AA - адрес ответившего модуля (от 00 до FF);

TT - код входного диапазона, для дискретных модулей TT = 40;

CC - скорость работы на RS-485 (См. п.8.1);

FF - формат данных (См. п.8.2).

Пример:

Команда: \$012(cr) Ответ: !01400600.

Адрес модуля 01, код входного диапазона 05, скорость 06, тип данных 40.

8.11. \$AA4

8.11. \$AA4

Описание: Чтение синхронизированных данных. Эта команда позволяет считать из буферных регистров входные данные, которые были записаны туда синхронно командой #**.

Синтаксис: \$AA4[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00 до FF);

4 - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

- если команда выполнена - то !S(Data)[CHK](cr);

- если команда не выполнена, то ?AA[CHK](cr),

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа не будет.

S - статус синхронизированных данных, S = 1 означает, что данные читаются первый раз, S = 0 означает, что данные уже были ранее прочитаны.

(Data) - синхронизированные данные.

Пример

Команда: \$014 Ответ: ?01

Попытка прочесть синхронизированные данные из модуля с адресом 01, но данные недоступны.

Команда: #** Ответ: нет ответа

Послана команда синхронного ввода данных во все модули ввода (одновременно).

Команда: \$014 Ответ: !130F00

Прочитаны синхронизированные данные из модуля с адресом 01, данные прочитаны первые раз, значение синхронизированных данных 30F00.

8.12. \$AAC

Описание: Сброс защелки дискретных входов.

Синтаксис: \$AAC[CHK](cr), где

AA - адрес модуля (от 00 до FF);

C - идентификатор команды.

Ответ модуля на эту команду:

если команда выполнена, то !AA[CHK](cr);

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа нет.

Здесь

AA - адрес модуля (от 00 до FF).

Пример:

Команда: \$01L1(cr). Ответ: !00018.

Защелка зафиксировала высокий уровень на входах Din3 и Din4.

Команда: \$01C(cr). Ответ: !01.

Сбросить защелку дискретных входов.

Команда: \$01L1(cr). Ответ: !00000.

Защелка пока не зафиксировала высокий уровень на входах.

8.13. \$AAF

8.13. \$AAF

Описание: Чтение версии программы.

Синтаксис: \$AAF[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00 до FF);

F - команда чтения версии.

Ответ на эту команду:

если команда выполнена, то !AA(Data)[CHK](cr);

если команда не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа нет.

Здесь

AA - адрес ответившего модуля (от 00 до FF);

Data - версия программы.

Пример:

Команда: \$01F(cr) Ответ: !01V0.0.

Версия программы - V0.0.

8.14. \$AALS

Описание: Чтение защелки дискретных входов.

Синтаксис: \$AALS[CHK](cr), где

AA - адрес модуля (от 00 до FF);

L - идентификатор команды;

S - уровень читаемых защелок (0-защелка низкого уровня, 1- защелка высокого уровня).

Ответ модуля на эту команду:

если команда выполнена, то !(Data)[CHK](cr);

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа нет.

Здесь

AA - адрес модуля (от 00 до FF);

(Data) - состояние защелкнутых дискретных входов.

Пример:

Команда: \$01L0(cr). Ответ: !3FFFF.

Защелка зафиксировала низкий уровень на всех дискретных входах.

Команда: \$01L1(cr). Ответ: !00018.

Защелка зафиксировала высокий уровень на входах Din3 и Din4.

Данный пример демонстрирует поведение модуля, если на дискретных входах Din3 и Din4 состояние сигналов менялось, а на остальных входах присутствовал постоянно низкий уровень.

8.15. \$AAM

8.15. \$AAM

Описание: Чтение имени модуля фирмы ICP, совместимого с серией NL.

Синтаксис: \$AAM[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00 до FF);

M - команда чтения имени.

Ответ модуля на эту команду:

если команда выполнена, то !AA(Name)[CHK](cr);

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа нет.

Здесь

AA - адрес ответившего модуля (от 00 до FF);

(Name) - имя модуля.

Пример:

Команда: \$01M(cr) Ответ: !017053.

Имя совместимого модуля - 7053.

Для чтения RLDA имени модуля (например, NL-16DI) используйте команды ^AAM.

8.16. @AA

Описание: Чтение данных на дискретных входах.

Синтаксис: @AA[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00 до FF);

Ответ модуля на команду:

- если команда выполнена - то >(Data)[CHK](cr);

- если команда не выполнена, то ?AA[CHK](cr),

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа не будет.

Пример

Команда: @01(cr) Ответ: >00F00

Данные на входе модуля с адресом 01 выражаются числом 00F00.

8.17. ~AAO(Name)

8.17. ~AAO(Name)

Описание: Установка ICP-совместимого имени модуля. Для установки RLDA имени модуля используйте команду ^AAO(Name)

Синтаксис: ~AAO(Name)[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00 до FF);

O - команда установки имени;

(Name) - имя.

Ответ модуля на эту команду:

если команда выполнена, то !AA[CHK](cr);

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа нет.

Здесь

AA - адрес ответившего модуля (от 00 до FF).

Пример:

Команда: ~017053(cr) Ответ: !01.

Установлено имя модуля 7053.

8.18. ~AAR

Описание: Чтение протокола связи.

Синтаксис: ~AAR[CHK](cr), где

- AA - адрес (от 00 до FF);
- P - идентификатор команды;

Ответ модуля на эту команду:

если команда выполнена, то !AAV[CHK](cr);

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа нет.

Здесь

- AA - адрес ответившего модуля (от 00 до FF);
- V - текущий протокол связи (0- DCON, 1 – Modbus RTU).

Смена протокола происходит только после перезапуска модуля. Поэтому если протокол был изменен, но модуль не перезапускался, возможно ситуация, когда команда вернет значение протокола Modbus RTU, не смотря на то что она будет продолжать работать в протоколе DCON.

Пример:

Команда: ~01P(cr) Ответ: !010

Чтение протокола связи. Текущий протокол DCON (сохранен в энергонезависимой памяти).

Команда: ~01P1(cr) Ответ: !01

Установка протокола связи. Установлен протокол Modbus RTU (после перезапуска модуля он будет работать в данном протоколе).

Команда: ~01P(cr) Ответ: !011

Чтение протокола связи. Текущий установленный протокол Modbus RTU (не смотря на то что модуль по-прежнему отвечает в DCON).

8.19. ~AAPV

8.19. ~AAPV

Описание: Установка протокола связи.

Синтаксис: ~AAPV[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00 до FF);

P - идентификатор команды;

V - устанавливаемый протокол связи (0- DCON, 1 – Modbus RTU).

Ответ модуля на эту команду:

если команда выполнена, то !AA[CHK](cr);

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа нет.

Здесь

AA - адрес ответившего модуля (от 00 до FF);

Смена протокола происходит только после перезапуска модуля.

Пример:

Команда: ~01P1(cr) Ответ: !01

Установка протокола связи. Установлен протокол Modbus RTU (после перезапуска модуля он будет работать в данном протоколе).

8.20. ^AAM

Описание: Считать имя модуля фирмы RLDA.

Синтаксис: *AAM[CHK](cr), где

- ^ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- M - команда считывания имени;

Ответ модуля на эту команду:

если команда выполнена, то !AA(Name)[CHK](cr);

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа нет.

Здесь

- ! - символ-разделитель при выполненной команде;
- ? - символ-разделитель при невыполненной команде;
- AA - адрес ответившего модуля (от 00 до FF).

Пример:

Команда: ^01M(cr) - "Считать RLDA имя модуля".

Ответ: !AANL-8TI.

8.21. ^AAO(NAME)

8.21. ^AAO(NAME)

Описание: Установить имя модуля фирмы RLDA.

Синтаксис: ^AAO(NAME)[CHK](cr), где

^ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

O - команда установки имени;

NAME - имя модуля.

Ответ модуля на эту команду:

если команда выполнена, то !AA[CHK](cr);

если команда ошибочна, то ?AA[CHK](cr).

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа нет.

Здесь

! - символ-разделитель при выполненной команде;

? - символ-разделитель при невыполненной команде;

AA - адрес ответившего модуля (от 00 до FF).

Пример:

Команда: ^01ONL-16DI(cr) - "Установить RLDA имя модуля".

Ответ: !AA.

8.22. ^AAZ

Описание: Чтение дополнительной задержки перед отправкой ответа по RS485.

Синтаксис: ^AAZ[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00 до FF);

Z - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

- если команда выполнена - то !AAVV[CHK](cr);

- если команда не выполнена, то ?AA[CHK](cr),

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес (от 00 до FF);

VV - дополнительная задержка перед отправкой ответа по RS485 представленная в миллисекундах (от 00 до FF);

Пример:

Команда: ^01Z(cr) Ответ: !0132

Дополнительная задержка перед отправкой ответа по RS485 составляет 50 мс (0x32).

8.23. ^AAZVV

8.23. ^AAZVV

Описание: Установка дополнительной задержки перед отправкой ответа по RS485.

Синтаксис: ^AAZVV[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00 до FF);

Z - идентификатор команды;

VV - дополнительная задержка перед отправкой ответа по RS485 представленная в миллисекундах (от 00 до FF).

Ответ модуля на команду:

- если команда выполнена - то !AA[CHK](cr);

- если команда не выполнена, то ?AA[CHK](cr),

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес (от 00 до FF).

Пример:

Команда: ^01Z00(cr) Ответ: !01

Установить дополнительную задержку перед отправкой ответа по RS485 0 мс.

8.24. ^AAC

Описание: Чтение паритета и количества стоп-битов.

Синтаксис: ^AAC[CHK](cr), где

- AA - адрес (от 00 до FF);
- C - идентификатор команды;

Ответ модуля на команду:

- если команда выполнена - то !AACPS[CHK](cr);
- если команда не выполнена, то ?AA[CHK](cr),

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа не будет.

Здесь:

- AA - адрес (от 00 до FF);
- C - идентификатор команды;
- P - паритет (N – отсутствует (NONE), O – нечетный (ODD), E - четный (EVEN));
- S - количество стоп битов (1 или 2).

Пример:

Команда: ^01C(cr) Ответ: !01CN1

Установленное значение паритета NONE, количество стоп-бит 1.

8.25. ^AACPS

Описание: Установка паритета и количества стоп-битов.

Синтаксис: ^AACPS[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00 до FF);

C - идентификатор команды;

P - паритет (N – отсутствует (NONE), O – нечетный (ODD), E - четный (EVEN));

S - количество стоп битов (1 или 2).

Ответ модуля на команду:

- если команда выполнена - то !AACPS[CHK](cr);

- если команда не выполнена, то ?AA[CHK](cr),

Если имели место синтаксические ошибки или ошибки связи, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес (от 00 до FF);

C - идентификатор команды;

Пример:

Команда: ^01C01(cr) Ответ: !01

Установить значение паритета ODD, количество стоп-бит 1.

8.26. Коды Modbus RTU для NL-18HV

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функции чтения	Код функции записи	Допустимый диапазон значений
00h 00h	Дискр. вход 0	02	-	1 или 0
00h 01h	Дискр. вход 1	02	-	1 или 0
00h 02h	Дискр. вход 2	02	-	1 или 0
00h 03h	Дискр. вход 3	02	-	1 или 0
00h 04h	Дискр. вход 4	02	-	1 или 0
00h 05h	Дискр. вход 5	02	-	1 или 0
00h 06h	Дискр. вход 6	02	-	1 или 0
00h 07h	Дискр. вход 7	02	-	1 или 0
00h 08h	Дискр. вход 8	02	-	1 или 0
00h 09h	Дискр. вход 9	02	-	1 или 0
00h 0Ah	Дискр. вход 10	02	-	1 или 0
00h 0Bh	Дискр. вход 11	02	-	1 или 0
00h 0Ch	Дискр. вход 12	02	-	1 или 0
00h 0Dh	Дискр. вход 13	02	-	1 или 0
00h 0Eh	Дискр. вход 14	02	-	1 или 0
00h 0Fh	Дискр. вход 15	02	-	1 или 0
00h 10h	Дискр. вход 16	02	-	1 или 0
00h 11h	Дискр. вход 17	02	-	1 или 0
00h 00h	Дискретные входы 0-15	04	-	0000h-FFFFh
00h 01h	Дискретные входы 16-17	04	-	0000h-0003h
00h C8h	Имя модуля	03	10	4 регистра по 2 байта (ASCII кодирование символов)

8.26. Коды Modbus RTU для NL-18HV

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функции чтения	Код функции записи	Допустимый диапазон значений
00h D4h	Версия программы	03	-	4 регистра по 2 байта (ASCII кодирование символов)
02h 00h	Адрес модуля	03	06	0001h-00FFh
02h 01h	Скорость RS485	03	06	0003h-000Ah
02h 05h	Протокол	03	06	0000h-DCON, 0001h - Modbus RTU
03h 00h	Защелка нижнего уровня входов 0-15 (Чтение/Сброс)	03	06	0000h-FFFFh
03h 01h	Защелка нижнего уровня входов 16-17 (Чтение/Сброс)	03	06	0000h-0003h
03h 02h	Защелка верхнего уровня входов 0-15 (Чтение/Сброс)	03	06	0000h-FFFFh
03h 03h	Защелка верхнего уровня входов 16-17 (Чтение/Сброс)	03	06	0000h-0003h
02h 09h	Счетчик ответов на команды	03	-	0000h-FFFFh
02h 0Ah	Контроль паритета и количества стоп бит	03	06	Старший байт-паритет(0 – битачетности нет, 1 –дополн.до нечет.,2 –дополнение до чет.) Младший байт стоп-биты (1 или 2); (по умолчанию 0001)

8.27. Список стандартов, на которые даны ссылки

ГОСТ 25861-83	Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования по электрической и механической безопасности и методы испытаний
---------------	---

Лист регистрации изменений

Дата изменения	Описание изменения	Примечание
27.09.2023	<i>В п.1.4 добавлена расшифровка и назначение клемм NC на модулях.</i>	<i>NC = Not Connected</i>
18.01.2024	<i>В табл. 2 исправлена опечатка в кодах скоростей обмена модуля</i>	
14.02.2024	<i>Добавлена дополнительная информация о количестве бит данных, стоповых битах, четности (см.п.4.3.1).</i>	
15.02.2024	<i>Обновлены параметры дискретных входов в табл. 1 (Напряжение логического "0" и логической "1")</i>	