



ФОНД СОДЕЙСТВИЯ
ИННОВАЦИЯМ



Research Laboratory
of Design Automation
НИЛ автоматизации проектирования

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

Модули измерительные ввода-вывода аналоговых сигналов

Устройства ввода-вывода для жестких условий эксплуатации

Серия NL

NL-2С

32-разрядный счетчик-частотомер

(изготовлено по ТУ 4221-003-24171143-2013)



Руководство по эксплуатации

© НИЛ АП, 2024

Версия от 15 февраля 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. Направляйте Ваши пожелания по адресу или 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 быстро и эффективно приступить к использованию приобретенного изделия.

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. "Быстрый старт"	8
2. Вводная часть	9
2.1. Отличие от аналогов	10
2.2. Состав серии NL	11
2.3. Назначение модуля	12
2.4. Модификации изделий	12
2.5. Состав и конструкция	14
2.6. Требуемый уровень квалификации персонала	15
2.7. Маркировка и пломбирование	15
2.8. Упаковка	15
2.9. Комплект поставки	17
3. Технические данные	18
3.1. Эксплуатационные свойства	18
3.2. Предельные условия эксплуатации и хранения	19
3.3. Точность измерений	20
3.4. Технические параметры	20
3.5. Напряжение изоляции	23
4. Описание принципов построения	24
4.1. Структура счетчика	25
5. Метрологическое обслуживание	27
5.1. Методика поверки	28
5.1.1. Методика проверки соответствия программного обеспечения	28
5.1.2. Поверка модуля	28
5.2. Методика расчета погрешности измерений	28
6. Руководство по применению	29

6.1. Органы индикации модуля	29
6.2. Монтирование модуля	29
6.3. Программное конфигурирование модуля	33
6.3.1. Заводские установки	33
6.3.2. Применение режима INIT*	34
6.3.3. Применение контрольной суммы	36
6.4. Выбор режимов работы с входами	37
6.5. Выбор режимов тревог счетчика	37
6.6. Применение дискретных выходов	39
6.7. Программирование логических уровней.....	40
6.8. Установка параметров цифрового фильтра	40
6.9. Управление входами разрешения "Gate"	41
6.10. Предустановки счетчика.....	41
6.11. Режим частотомера	42
6.12. Режим счетчика	43
6.13. Управление мощными нагрузками	44
6.14. Получение логических уровней на выходах	44
6.15. Подключение источников логических сигналов к входам модуля	45
6.16. Двойной сторожевой таймер	45
6.17. Промышленная сеть на основе интерфейса RS-485.....	46
6.18. Контроль качества и порядок замены устройства	48
6.19. Действия при отказе изделия	48
7. Программное обеспечение	49
7.1. OPC сервер.....	49
8. Техника безопасности.....	49
9. Хранение, транспортировка и утилизация	50
10. Гарантия изготовителя	50

11. Сведения о сертификации.....	50
12. Справочные данные.....	51
12.1. Кодировка скоростей обмена модуля	51
12.2. Установка формата данных и контрольной суммы	51
12.3. Кодировка ASCII символов	52
Табл. 13. Кодировка ASCII символов	52
12.4. Синтаксис команд.....	53
12.5. Список команд модулей.....	54
12.6. %AANNTTCCFF.....	60
12.7. #AAN.....	61
12.8. ~**	62
12.9. ~AA0	63
12.10. ~AA1	64
12.11. ~AA2	65
12.12. ~AA3ETT	66
12.13. ~AAAS	67
12.14. ~AAO(name)	68
12.15. \$AA0H.....	69
12.16. \$AA0H(Data)	70
12.17. \$AAOL	71
12.18. \$AAOL(Data)	72
12.19. \$AA1H.....	73
12.20. \$AA1H(Data)	74
12.21. \$AA1L.....	75
12.22. \$AA1L(Data).....	76
12.23. \$AA2	77
12.24. \$AAF	78

12.25. \$AA3N	79
12.26. \$AA3N(Data)	80
12.27. \$AA4	81
12.28. \$AA4S	82
12.29. \$AA5N	83
12.30. \$AA5NS	84
12.31. \$AA6N	85
12.32. \$AA7N	86
12.33. \$AA8	87
12.34. \$AA8V	88
12.35. \$AA9(Data)	89
12.36. \$AAA	90
12.37. \$AAAG	91
12.38. \$AAB	92
12.39. \$AABS	93
12.40. \$AAI	94
12.41. \$AAM	95
12.42. ^AAM	96
12.43. ^AAO(NAME)	97
12.44. @AADI	98
12.45. @AADO0D	99
12.46. @AAEAN	100
12.47. @AAEAM	101
12.48. @AADA	102
12.49. @AADAN	103
12.50. @AAGN	104
12.51. @AAPN(Data)	105

12.52. @AAPA(Data).....	106
12.53. @AAPA(Data).....	107
12.54. @AASA(Data).....	108
12.55. @AASA(Data).....	109
12.56. @AARP.....	110
12.57. @AARA.....	111
12.58. @AARP.....	112
12.59. @AARA.....	113
12.60. ^AADO0D.....	114
12.61. ^AADI.....	115
12.62. ~AAP.....	116
12.63. ~AAPS.....	117
Лист регистрации изменений.....	118

1. "Быстрый старт"

Подключите к модулю источник питания и компьютер, как показано на рис. 6.4. Для подключения модуля к компьютеру, не имеющему порта RS-485, необходим преобразователь интерфейса RS-232 в RS-485.

Теперь нужно установить адрес модуля. По умолчанию, в состоянии поставки, модуль имеет адрес 01. Если Вы будете использовать несколько модулей, то каждому из них нужно назначить индивидуальный адрес. Если Вы хотите попробовать в работе только один экземпляр модуля, этот абзац можно пропустить. Адрес назначается любой программой, которая может посылать ASCII коды в COM порт, или с помощью OPC сервера NLogc (НИЛ АП). Адрес записывается в модуль командой %0102510600, набранной в окне OPC сервера. Здесь первые две цифры (01) указывают адрес модуля в состоянии поставки (адрес 01), вторые две цифры указывают новый адрес, в нашем примере это адрес 02. Третьи две цифры (51) указывают, что тип измеряемой величины - частота (табл. 12). Четвертая пара цифр указывает скорость передачи информации, 06 соответствует скорости 9600 бит/с (табл. 10). Последние две цифры указывают код формата данных (табл. 11), по умолчанию это 00.

Если Вы имеете OPC сервер NLogc, то его нужно сначала установить на Вашем компьютере. Для этого запустите инсталляционный файл NLogcSetup.exe и следуйте инструкциям инсталлятора. После установки откройте главное окно OPC сервера и выберите в нем пункт меню "Устройства/Поиск активных устройств". Задайте параметры, которые требует диалоговое окно и нажмите кнопку "ОК". OPC сервер начнет поиск модулей, подключенных к заданному COM порту компьютера. После того, как устройства будут найдены, нажмите правой кнопкой мыши на имя устройства и выберите пункт "Выполнить команду из консоли". Появится диалоговое окно, в котором можно набрать любую из команд, приведенных в разделе 11, например, описанную выше команду %0102330600 и послать ее в модуль. После этого адрес модуля изменится в нашем примере на 02. Можно также установить адрес модуля в окне "Общие свойства", которое появляется после нажатия правой кнопки мыши над именем устройства в левой половине окна OPC сервера NLogc.

Теперь модуль готов для того, чтобы управлять им из любой SCADA программы, совместимой со стандартом OPC. Для работы с MS Excel используйте примеры, описанные в инструкции к OPC серверу и находящиеся на компакт-диске с OPC сервером.

2. 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. Все модули имеют режим *программной юстировки* и могут быть использованы в качестве *средств измерения*.

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 юстировки. Настроенные параметры запоминаются в ЭПЗУ и *сохраняются при выключении питания*.

Некоторые модули имеют *светодиодный дисплей*, что позволяет контролировать технологический параметр непосредственно в месте установки модуля, а не на управляющем компьютере.

Все модули имеют *два сторожевых таймера*, один из которых перезапускает модуль в случае его "зависания" или провалов напряжения питания, второй переводит выходы модуля в безопасные состояния при "зависании" управляющего компьютера.

Набор команд каждого модуля состоит из примерно 20...50 различных команд. Команды передаются в стандартных ASCII кодах, что позволяет программировать модули с помощью практически *любого языка программирования высокого уровня*.

Модули выполнены для применения *в жестких условиях эксплуатации*, при температуре окружающего воздуха от -40 до +70 °С, имеют два уровня *гальванической изоляции* с испытательным напряжением изоляции 2,5 кВ (ГОСТ Р 52931): один уровень - между входами и портом RS-485, второй уровень - между выходами и портом RS-485.

2.1. Отличие от аналогов

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

- наличием источника питания "сухих" контактов в модуле NL-2C;
- превосходят их по количеству и качеству защиты от небрежного использования и аварийных режимов работы системы. Модули серии NL имеют 11 видов защиты (см. ниже);
- диапазоном рабочих температур (от -40 до $+70$ °C);
- более подробно и корректно 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 (у аналогов из-за недостаточного количества клемм часть входов, которые по смыслу должны быть дифференциальными, выполнены с общим проводом, а также введены джамперы для переключения входов);
- некоторые модули серии NL имеют дополнительный разъем для расширения их функциональных возможностей путем подключения внешних плат расширения через шину SPI;
- каждый модуль имеет 26 контактов, в то время как аналоги имеют только 20 контактов. Это позволило реализовать дополнительные функциональные преимущества, описанные выше;
- техническая поддержка модулей выполняется непосредственно производителем, на русском языке.

Модуль совместим с полным многофункциональным OPC сервером NLopc, позволяющим назначать разным каналам модуля различные юстировочные коэффициенты. Это позволяет подключать к входам модулей различные источники сигналов, для которых нет специализированных преобразователей (датчики влажности, рН-метры, анемометры и т.п.).

Данное руководство описывает модуль счетчика/частотомера NL-2C. Модуль имеет следующие свойства:

- два канала счета импульсов по 32 разряда (канал 0 и канал 1);

2. Вводная часть

- входная частота до 300 кГц;
- изолированный и неизолированный счетные входы;
- выходы питания "сухих" контактов;
- неизолированные входы имеют программируемые логические уровни;
- перестраиваемый цифровой фильтр для исключения эффекта "дребезга" контактов и различения импульсов на фоне помех;
- каждый счетный вход имеет вход разрешения счета;
- 4 изолированных дискретных выхода.
- выпускается в модификации с 5-значным цифровым светодиодным дисплеем.

Наличие выходов позволяет реализовать на модуле функцию локального технологического контроллера, например, для автоматического дозирования счетной продукции.

В комплекте с модулями может поставляться OPC сервер, позволяющий управлять модулем от всех SCADA программ, совместимых со стандартом OPC, в том числе Genesis32, Trace Mode, LabView, а также с Matlab, MS Excel и др. Примеры применения программных компонентов описаны на прилагаемом компакт-диске.

2.2. Состав серии NL

В состав серии NL входят следующие модули:

NL-8TI - 8 каналов ввода сигналов термодпар, 2 дискретных выхода;

NL-4RTD - 4 канала для терморезистивных преобразователей, 3 дискретных выхода;

NL-8AI - 8 дифференциальных или 16 одиночных аналоговых входов, 3 дискретных выхода;

NL-4АО - 4 канала аналогового вывода;

NL-16DO - 16 каналов дискретного вывода; 3 дискретных ввода;

NL-16DI - 16 каналов дискретного ввода, 2 дискретных вывода;

NL-16HV - 16 каналов ввода сигналов ~220В, 2 дискретных вывода;

NL-8R - 8 каналов электромагнитных реле 220В 2А;

NL-2С - 2 канала счетчика/частотомера, 4 канала дискретного вывода;

NL-232С - конвертер интерфейсов RS232-RS485.

2.3. Назначение модуля

Модуль NL-2С (рис. 2.1) предназначен для ввода-вывода сигналов и может быть использован везде, где необходимо выполнять подсчет количества событий или измерять частоту: в доме, офисе, цехе. Однако модуль спроектирован специально для использования в промышленности, в жестких условиях эксплуатации, а также на опасных производствах.

Основным назначением модуля является измерение частоты и подсчет количества дискретных импульсов, поступающих от разнообразных датчиков с дискретным выходом (концевые выключатели, датчики угла поворота, датчики числа оборотов двигателя, охранные датчики движения, датчики уровня и т.п.) и ввод результата в управляющий компьютер или контроллер. Наличие четырех каналов дискретного вывода позволяет с помощью одного модуля выполнять функцию управления оборудованием в зависимости от количества поступивших на вход счетчика импульсов.

Модуль может быть использован для удаленного сбора данных, диспетчерского управления, в системах безопасности, для лабораторной автоматизации, автоматизации зданий, тестирования продукции. Примерами могут быть применение модулей для решения следующих задач:

- измерение скорости вращения вала двигателя с целью ее стабилизации или изменения по заданному закону;
- подсчет количества продукции на конвейере;
- измерение частоты периодического сигнала;
- работа с датчиками, имеющими импульсный выход (например, энкодеры - датчики угла поворота, электросчетчики или анемометры);
- подсчет количества посетителей учреждения, проходящих турникет;
- автоматическое дозирование счетной продукции;
- подсчет движения продукции на складе.

Модули могут объединяться в сеть на основе интерфейса RS-485, в которой могут быть использованы одновременно и модули других производителей (ADAM, ICP, NuDAM и др.).

2.4. Модификации изделий

Модуль имеет несколько модификаций: без светодиодного дисплея и с ним, в дополнительном корпусе со степенью защиты IP65 и без него.

2. Вводная часть

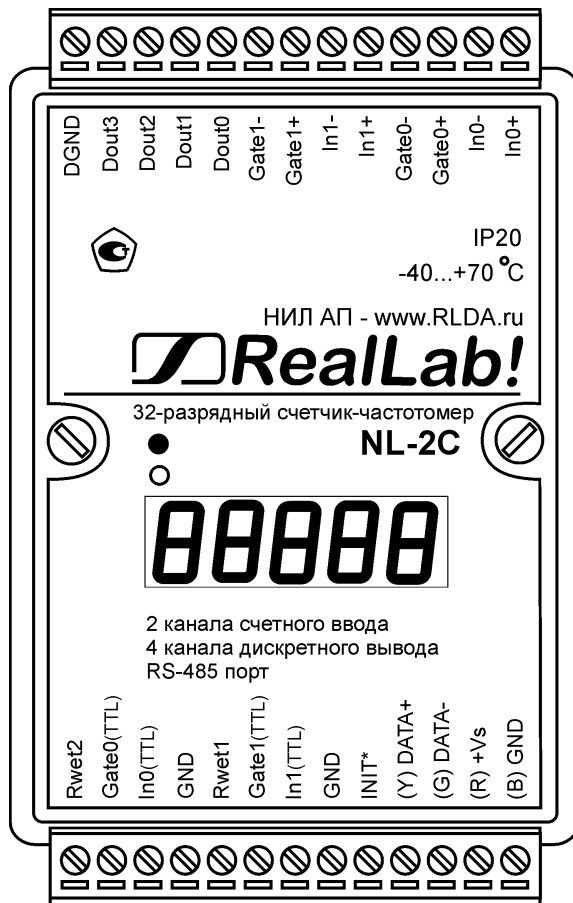


Рис. 2.1. Вид сверху на модуль NL-2C

2. Вводная часть

При заказе модуля указывается код заказа, уточняющий состав и характеристики модулей. Код заказа включает следующие обозначения:

Кодировка: **NL – 2С - п.1 - п.2**, где:

п.1 – D - при наличии дисплея;

п.2 – при наличии – тип защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-80 (**IPXY**: X = 1...6, Y = 1...8).

Пример: **NL–2С-D** – модуль счетчика-частотомера с дисплеем и без дополнительной защиты от внешних воздействий.

Настоящее описание относится к указанным модулям всех модификаций. Модификация указывается на этикетке, приклеенной с тыльной стороны корпуса.

2.5. Состав и конструкция

Модуль состоит из основания, печатной платы и крышки, которая прикрепляется к основанию двумя винтами, и съемных клеммных колодок (рис. 2.1). Крышка не предназначена для съема потребителем и защищена от откручивания пломбой на основе самоклеящейся пломбирующей этикетки.

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. Монтаж платы выполнен по технологии монтажа на поверхность.

Для крепления на DIN-рейке используют пружинящую защелку (рис. 2.2 - рис. 2.3), которую оттягивают в сторону от корпуса с помощью отвертки, затем надевают корпус на 35-мм 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.

2. Вводная часть

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. 6.1 - рис. 6.2).

2.6. 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, если он не подсоединен к внешним цепям, с высоким напряжением.

2.7. Маркировка и пломбирование

На лицевой панели модуля указана его марка, наименование изготовителя (НИЛ АП), знак соответствия, назначение выводов (клемм), IP степень защиты оболочки.

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

Расположение указанной информации приведено на рис. 2.1.

2.8. 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.

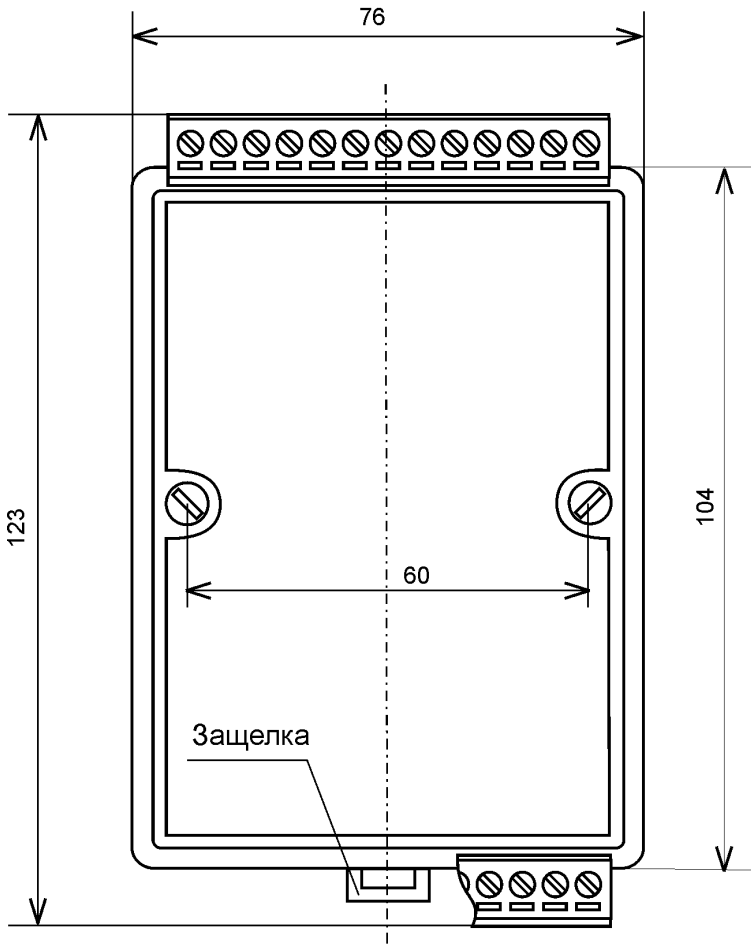


Рис. 2.2. Габаритный чертеж модуля.

2. Вводная часть

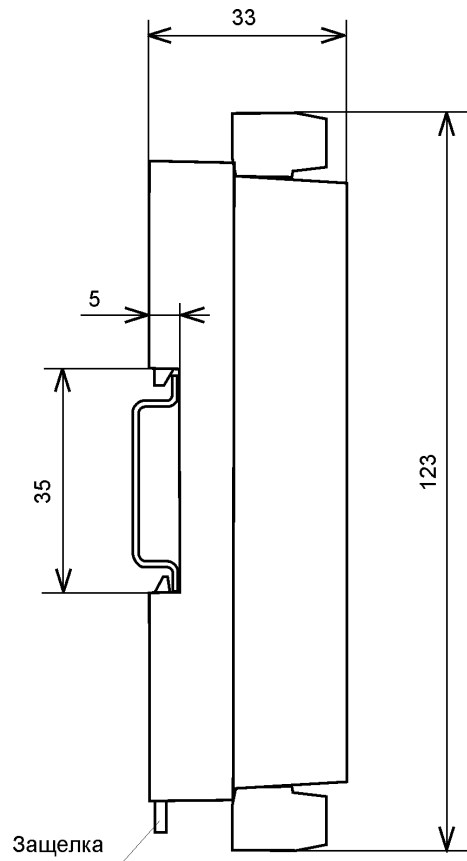


Рис. 2.3. Габаритный чертеж модуля с креплением к DIN-рейке. Вид сбоку.

2.9. Комплект поставки

В комплект поставки модуля входит:

- модуль;
- паспорт.

3. Технические данные

3.1. Эксплуатационные свойства

Модули характеризуются следующими основными свойствами:

- температурным диапазоном работоспособности от -40 до +70 °С;
- имеют защиту от:
 - неправильного подключения полярности источника питания;
 - превышения напряжения питания;
 - короткого замыкания по выходу;
 - перегрузки по току нагрузки;
 - перенапряжения по выходу;
 - перегрева выходных каскадов;
 - электростатических разрядов по выходу, входу и порту RS-485;
 - выбросов напряжения при индуктивной нагрузке;
 - перегрева выходных каскадов порта RS-485;
 - короткого замыкания клемм порта RS-485;
- имеют возможность "горячей замены", т. е. без предварительного отключения питания;
- двойной сторожевой таймер выполняет рестарт устройства в случае его "зависания", провалов питания и при "зависании" управляющего компьютера;
- индивидуальная изоляция входов и групповая изоляция выходов с тестовым напряжением изоляции 2500 В;
- любое напряжение питания в диапазоне от 10 до 30 В;
- два независимых 32-разрядных счетчика;
- выдача сигналов аварийного предупреждения;
- программирование величины логических уровней по входу;
- предустановка счетчика программируется;
- программное обеспечение: OPC сервер;
- скорость обмена через порт RS-485, бит/с: 1200 и менее; 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200. Выбирается программно;

3. Технические данные

- 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): 26.20.16;
- наработка до отказа не менее 100 000 час;
- вес модуля составляет 135 г.

См. также п. 3.2.

Гальваническая изоляция обеспечивает защиту модуля и соединенного с ним оборудования от высокого синфазного напряжения, которое 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. Постоянно действующее напряжение, приложенное к изоляции, не может быть более 300В (среднеквадратическое значение, см. п. 3.5). Входы имеют общую гальваническую изоляцию от части модуля, соединенной с источником питания и портом RS-485 (см. рис. 4.1).

3.2. Предельные условия эксплуатации и хранения

- температурным диапазоном работоспособности от -40 до +70 °С;
- напряжение питания от +10 до +30 В (Защита по питанию 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;
- 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.

3.3. Точность измерений

Погрешность измерений частоты складывается из основной погрешности и дополнительной. Основная погрешность определяется в нормальных условиях эксплуатации (ГОСТ Р 52931):

- температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С;
- относительная влажность от 45 до 75 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа.

Дополнительная погрешность появляется, когда прибор используется в условиях, отличных от нормальных. Дополнительная погрешность алгебраически складывается с основной.

Основная погрешность измерений дана в табл. 1 в виде относительной погрешности.

Табл. 1. Параметры модуля

Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры на 10 °С
10 Гц... 300 кГц	$\pm \left(0,0002 + \frac{1}{f \cdot T} \right) \cdot 100\%$, где f - измеряемая частота в Гц; T - время счета импульсов (1 с или 0,1 с.)	$\pm \left(0,0004 + \frac{2}{f \cdot T} \right) \cdot 100\%$

3.4. Технические параметры

В приведенной таблице жирным шрифтом указаны параметры, контролируемые изготовителем в процессе производства.

Не помеченные жирным шрифтом параметры взяты из паспортов на комплектующие изделия и гарантируются их производителями. За достоверность этих данных НИЛ АП ответственности не несет. Они также не могут

3. Технические данные

быть использованы для расчета погрешности в областях, на которые распространяется действие Государственного метрологического контроля и надзора.

Табл. 2. Параметры модуля

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
<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

3. Технические данные

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Параметры счетчиков</i>		
Разрядность счетчика	32 бит	Два счетчика по 32 бит каждый, макс. число 4 294 967 295
Уровень логического "0"	+1 В	Не более, для изолированного входа
Уровень логического "0"	0...+5 В	Для неизолированного входа; по умолчанию 0,8 В
Уровень логической "1"	+3,5... +30 В	Для изолированного входа
Уровень логической "1"	0...+5 В	Для неизолированного входа; по умолчанию 2,4 В
Подавление паразитных импульсов длительностью	2 мкс... 65 мс	Выполняется перестраиваемым цифровым фильтром
Диапазон частот следования импульсов на входе	10 Гц... 300 кГц	При использовании изолированных входов разрешения счета Gate, частота следования импульсов на всех изолированных входах не должна превышать 100 Гц
Время счета при измерении частоты	1 с или 0,1 с	Устанавливается программно
<i>Параметры дискретного выхода</i>		
Максимальное рекомендуемое рабочее напряжение на выходе	от 0 до 35 В	Задается внешним источником напряжения. Ограничивается мощностью 0,5 Вт
Максимальный ток нагрузки	0,75 А	Ограничивается мощностью 0,5 Вт
Сопротивление открытого выходного ключа	от 0,37 до 0,9 Ом	При токе нагрузки 1 А
Ток утечки закрытого выходного ключа	50 мкА	Не более, при температуре +25 °С
Длительность фронта переключения выхода	2,5 мкс	
Температура срабатывания защиты от перегрева выходных каскадов	165 °С	Выходные транзисторы переходят в запертое состояние при температуре более 165 °С

3. Технические данные

Параметр	Значение параметра	Примечание
Ток срабатывания защиты от перегрузки по току	от 1,1 до 2,2 А	При срабатывании защиты выходной транзистор переходит в запертое состояние, для вывода из которого необходимо снять питание модуля.
Напряжение срабатывания защиты от перенапряжения по выходу	50 В	
Время перехода в защищенное состояние	40 мкс	При температуре 25 °С
Защита от электростатического разряда при потенциале источника заряда	4 кВ	По модели тела человека, при C=100 пФ, R=1500 Ом
<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	0,7 Вт	Не более
Позисторная защита по питанию, до	-250 В... +100 В	

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

3.5. Напряжение изоляции

Рассмотрим методы описания характеристик изоляции. В зарубежной литературе обычно используют три стандарта: UL1577, VDE0884 и IEC61010-01, но не всегда даются на них ссылки, поэтому понятие "напряжение изо-

4. Описание принципов построения

ляции" 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. 3 показывает связь между рабочим и испытательным (тестовым) напряжением по стандарту IEC61010-01.

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).

Табл. 3. 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

4. Описание принципов построения

Модули серии NL построены на следующих основных принципах:

- наличие не только входов, но и выходов (для обеспечения возможности локального управления);

4. Описание принципов построения

- новейшая элементная база с температурным диапазоном от -40 до +85 °С;
- поверхностный монтаж;
- групповая пайка в конвекционной печи со строго контролируемым температурным профилем;
- утолщенный корпус из ударопрочного полистирола;
- возможность расширения функциональных возможностей путем подключения дополнительных плат через шину SPI (по заказу).

4.1. Структура счетчика

Структурная схема модуля показана на рис. 4.1. Он имеет 2 канала 32-разрядных счетчика. Каждый канал имеет изолированные и неизолированные входы. Изолированные входы выполнены с помощью оптрона и являются пассивными со стороны источника сигнала. Неизолированные входы имеют программно регулируемые уровни логического нуля и единицы. Это позволяет уменьшить вероятность ошибочного срабатывания модуля в условиях помех. Для регулировки уровней использованы два 8-разрядных цифруправляемых потенциометра. Для подавления помех служит также цифровой фильтр с перестраиваемыми параметрами, выполненный на микроконтроллере, входящем в состав модуля

Для расширения функциональных возможностей каждый счетный вход модуля имеет вход разрешения счета (Gate) и источник тока для питания "сухих" контактов. Модуль имеет также четыре изолированных дискретных выхода с общей "землей".

Счетчик содержит четыре микроконтроллера. Они выполняют следующие функции:

- исполняют команды, посылаемые из управляющего компьютера;
- выполняют алгоритм цифровой фильтрации;
- выполняют подсчет количества импульсов;
- реализуют протокол обмена через интерфейс RS-485.

4. Описание принципов построения

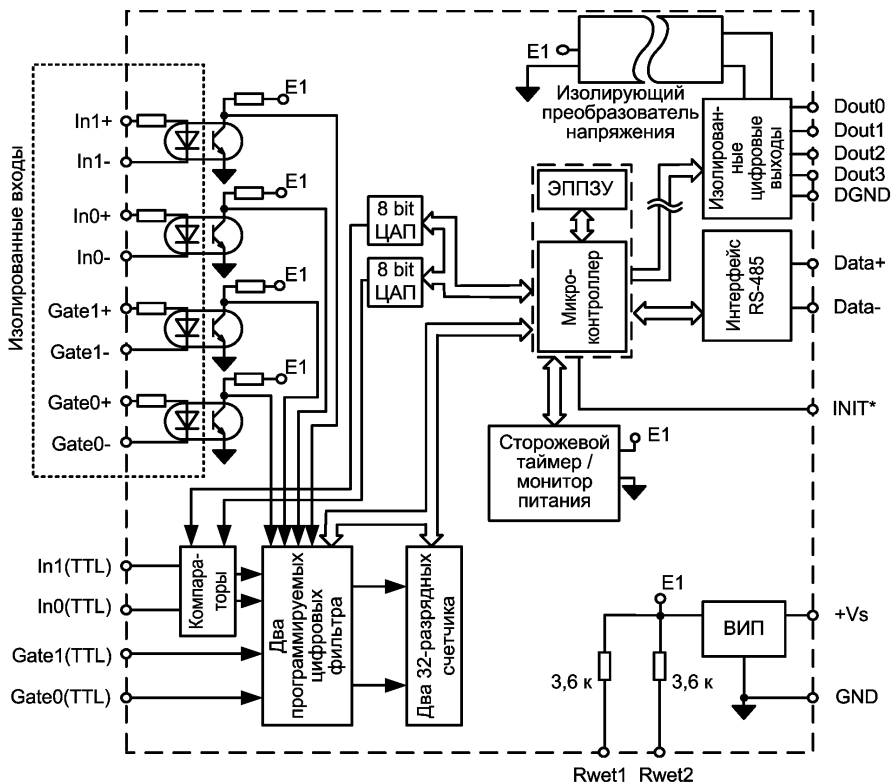


Рис. 4.1. Структурная схема модуля NL-2C

В состав модуля входит сторожевой таймер, вырабатывающий сигнал сброса, если микроконтроллер перестает вырабатывать сигнал "ОК" (это периодический сигнал, подтверждающий, что микроконтроллер не "завис").

Схема питания модулей содержит вторичный импульсный источник питания, позволяющий с высоким к.п.д. преобразовывать напряжение питания в диапазоне от +10 до +30 В в напряжение +5 В. Модули содержат также изолирующий преобразователь напряжения из +5 В в +5 В для питания выходных каскадов модуля.

5. Метрологическое обслуживание

Для получения дискретных выходов с высокой степенью защиты используются интеллектуальные МОП ключи фирмы International Rectifier, имеющие защиту от перегрузки по току, от перегрева выходных каскадов, от перенапряжения и от статического электричества.

Интерфейс RS-485 выполнен на стандартных микросхемах фирмы Analog Devices, удовлетворяющих стандартам EIA для интерфейса RS-485 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. Аналогичная защита использована для входа источника питания.

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

5. Метрологическое обслуживание

Согласно ст.23 Закона "Об обеспечении единства измерений" средства измерения, не подлежащие поверке, могут подвергаться калибровке. Отличие калибровки от поверки состоит в том, что поверку выполняют органы государственной метрологической службы, а калибровку может выполнять любое заинтересованное лицо. Калибровка выполняется для средств измерений, не подлежащих государственному метрологическому контролю. Главное требование к калибровке - прослеживаемость привязки средства измерения к государственному эталону.

Поверка и калибровка модуля выполняется методом сличения с эталоном, когда одна и та же физическая величина (частота) измеряется сначала образцовым прибором, затем - модулем серии NL. Абсолютная погрешность измерений оценивается как разность показаний этих приборов. Приведенная погрешность получается делением абсолютной на верхнее значение предела измерений.

Модуль NL-2С не имеет органов подстройки, поэтому его калибровка (поверка) сводится к установлению факта, что погрешность измерения частоты модулем находится в допустимых пределах.

Режим счета модуля не требует также юстировки (подстройки) по принципу своей работы.

5.1. Методика поверки

5.1.1. Методика проверки соответствия программного обеспечения

Целостность встроенного в модуль программного обеспечения (ПО) проверяется через интерфейс связи с модулем RS-485 путем запроса версии ПО и его контрольной суммы. Запрос версии ПО и контрольной суммы выполняется в режиме связи с модулем по протоколу DCON одной командой \$AAF (см. п. 12.24 на стр. 78), ответ на эту команду имеет следующий формат: !AA DD.MM.YY SSSS (AA – адрес модуля, DD.MM.YY – версия ПО, SSSS – контрольная сумма программы).

Контрольные суммы, подтверждающие целостность ПО, должны иметь следующие значения:

- для модуля NL-2C в hex формате 84F2.

5.1.2. Поверка модуля

Поверка модулей NL-2C выполняется в соответствии с МИ 1835-88 "ГСИ. Частотомеры электронно-счетные. Методика поверки".

Межповерочный интервал - 5 лет.

5.2. Методика расчета погрешности измерений

Погрешность измерения частоты зависит от временной стабильности кварцевого генератора модуля и количества импульсов, подсчитанных счетчиком модуля за время измерения.

В диапазоне температур от -40 до 70 °С к основной погрешности, которая нормируется для нормальных условий эксплуатации, добавляется дополнительная погрешность, заданная в табл. 2 на каждые 10 град. изменения температуры окружающей среды.

Под нормальными условиями по ГОСТ Р 52931 понимаются следующие:

- температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С;
- относительная влажность от 45 до 75 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа.

При этом время прогрева модуля после включения питания должно быть не менее 30 мин.

6. Руководство по применению

6. Руководство по применению

Для работы с модулями серии NL необходимо иметь следующие компоненты:

- модуль;
- управляющий компьютер, который может выводить ASCII коды через порт RS-232 или RS-485 (например, IBM PC совместимый);
- источник питания напряжением от 10 до 30 В, мощностью несколько Ватт;
- конвертер порта RS-232 в RS-485 (если компьютер не имеет порта RS-485).

Желательно также иметь OPC сервер NLogics и, если необходимо, репитер сети RS-485. Модуль может быть использован и без OPC сервера. При этом управление модулем выполняется любой программой, способной посылать ASCII - коды в порт RS-232 (RS-485), например, программой HyperTerminal из стандартной поставки Windows.

6.1. Органы индикации модуля

На лицевой панели модуля расположены два светодиодных индикатора: красный и зеленый. Свечение красного светодиода означает ошибку, например, если питание вышло на 5% за допустимые границы. Периодическое вспыхивание светодиода говорит о том, что на сторожевой таймер не поступают импульсы от микроконтроллера.

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.

Модуль с буквой "D" в коде заказа имеет 5-разрядный цифровой дисплей, на котором может отображаться необходимая пользователю информация, которая может поступать из управляющего компьютера или непосредственно из контроллера.

6.2. Монтирование модуля

Модуль может быть использован на производствах и объектах вне взрывоопасных зон в соответствии с настоящим Руководством по эксплуатации и

6. Руководство по применению

При установке модуля вне помещения его следует поместить в пылевлагозащищенном корпусе с необходимой степенью защиты, например, IP-66 (рис. 6.3).



Рис. 6.3. Модуль серии NL в пылевлагозащищенном корпусе IP65

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.

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 напряжения на проводах не уменьшило напряжение на клеммах модуля ниже +10 В. К примеру, сопротивление медных проводов длиной 100 м может составлять около 10 Ом. Если к этим проводам 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

6. Руководство по применению

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".

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

Модуль допускает "горячую замену", т.е. он может быть заменен без предварительного выключения питания и остановки всей системы. Перед заменой модуля следует записать в него все необходимые конфигурационные установки. Возможность горячей замены достигнута благодаря наличию 10 степеней защиты модуля. Тем не менее, в аварийном режиме работы системы желательно убедиться, что напряжения в подключаемых цепях не превышают предельно допустимых значений (см. раздел 3.2).

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").

Подключите клеммы порта RS-485 модуля через преобразователь интерфейса к порту RS-232 IBM PC-совместимого компьютера (рис. 6.4). Подключите источник импульсов к входным зажимам модуля (см. рис. 6.5). Инсталлируйте OPC сервер NLogic на Вашем компьютере. О применении OPC сервера см. раздел 7.1. После подключения OPC сервера и нажатия пикто-

граммы "Обновление данных сервером"  поступающие данные отображаются напротив названий входов модуля в окне OPC сервера.

6. Руководство по применению

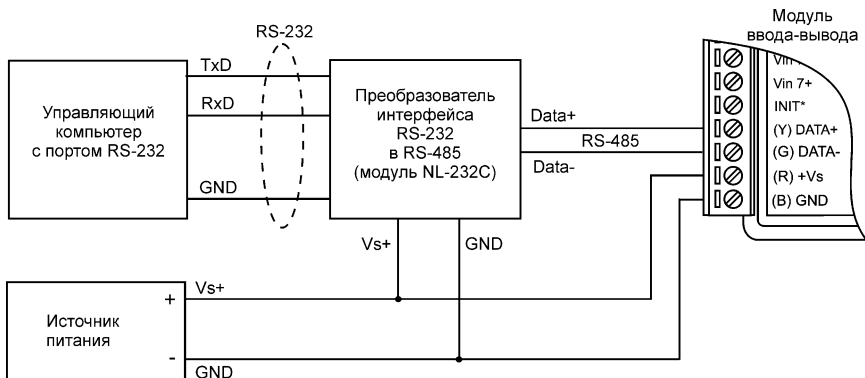


Рис. 6.4. Подключение модуля к порту RS-232 компьютера

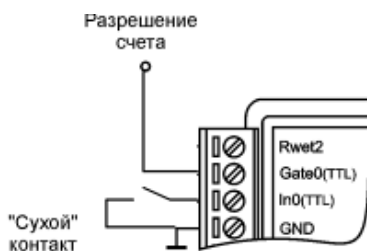


Рис. 6.5 . Подключение источника дискретных сигналов типа "сухой контакт" к модулю NL-2C

6.3. 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 11).

6.3.1. Заводские установки

Заводскими установками ("по умолчанию") являются следующие:

- скорость обмена 9600 бит/с;
- количество бит данных – 8;

- один стоп бит;
- четность – нет;
- адрес 01 (шестнадцатеричный).
- контрольная сумма отключена;
- режим тревог 0;
- тревоги запрещены;
- предустановленные значения счетчиков - 0;
- максимальные значения счетчиков – FFFFFFFF.

6.3.2. Применение режима INIT*

Этот режим используется для задания скорости обмена, бита контрольной суммы или 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.

Сначала подключите модуль к компьютеру, как показано на рис. 6.6. Если компьютер не имеет порта RS-485, то можно использовать преобразователь интерфейса NL-232C.

Для перехода в режим INIT выполните следующие действия:*

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

Чтобы изменить *скорость обмена или контрольную сумму*, нужно сделать следующее:

- включить питание модуля;
- соединить вывод INIT* с "землей";
- выждать не менее 7 секунд, пока выполнится тест модуля;
- ввести команду изменения контрольной суммы и скорости обмена (см. пример ниже);

6. Руководство по применению

- выключить питание модуля;
- отключить вывод INIT* от "земли";
- включить питание;
- выждать не менее 7 секунд, пока модуль выполнит процедуру начальной установки;
- проверить сделанные изменения. Не забудьте сделать соответствующие изменения скорости обмена и контрольной суммы на управляющем компьютере.

ВНИМАНИЕ! Модуль требует примерно 7 секунд, чтобы выполнить авто-тестирование после того, как он был включен. В течение этого времени модуль не реагирует ни на какие запросы.

Пример.

Для изменения контрольной суммы можно поступить следующим образом. Сначала считайте текущее состояние модуля командой \$012, т.е. адрес модуля равен 01, цифра 2 означает "чтение конфигурации модуля". Предположим, ответ модуля получили в виде !01000600. Здесь первые две цифры (01) означают адрес модуля, вторые две (00) - код входного диапазона, третьи две (06) - скорость работы (см. табл. 10), четвертые две (00) - формат данных (см. табл. 11).

Чтобы включить использование контрольной суммы, надо сначала, пользуясь таблицей "табл. 11", составить последний байт (FF) команды %AANNTTCCFF (п. 12.6), например, в виде 11000000. В этом слове шестой бит (если отсчитывать от нулевого), установленный в "1", означает, что контрольная сумма будет использоваться во всех командах (см. "табл. 11"). Теперь полученное двоичное слово надо перевести в шестнадцатеричное (11000000=C0h) и добавить его к команде %AANNTTCCFF в позицию FF. Используя ранее считанные данные !01000600, команду %AANNTTCCFF теперь можно записать в виде %010106C0. После ее пересылки в модуль контрольная сумма будет использоваться всегда, а ее отсутствие будет рассматриваться модулем как ошибка.

6.3.3. Применение контрольной суммы

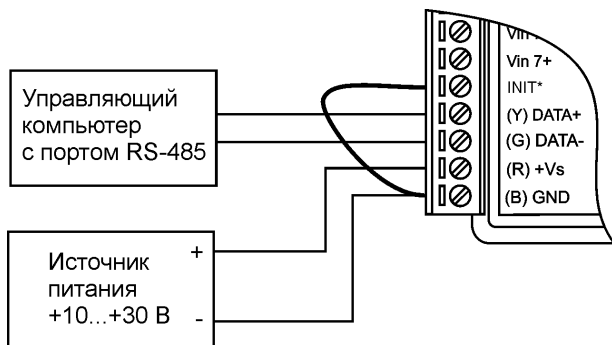


Рис. 6.6. Соединение вывода INIT* с "землей" для изменения скорости обмена и контрольной суммы

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

Контрольная сумма представляется двумя ASCII буквами 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). Сумма ASCII кодов (см. табл. 13) символов команды (символ возврата каретки не считается) будет 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:

6. Руководство по применению

"!"+"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. 6.3.2).

6.4. Выбор режимов работы с входами

Измеряемый сигнал может быть программно выбран с желаемого входа модуля. Счетчик имеет 4 различных режима работы с входами:

Табл. 4. Режимы работы с входами

Режим	Команда	Канал 0, вход	Канал 1
Режим 0	\$AAB0	Неизолированный	Неизолированный
Режим 1	\$AAB1	Изолированный	Изолированный
Режим 2	\$AAB2	Неизолированный	Изолированный
Режим 3	\$AAB3	Изолированный	Неизолированный

6.5. Выбор режимов тревог счетчика

В режиме измерения частоты (режим 51) модуль не имеет режима установки тревожной сигнализации. В режиме счетчика имеется два режима тревог: режим тревог 0 и режим тревог 1.

Режим тревог 0 спроектирован для применений, когда используются оба счетчика. Для установки этого режима необходимо послать в счетчик следующую последовательность команд:

- выбрать режим тревог 0: ~AAA0 для обоих каналов;
- разрешить прием с канала 0: @AAEA0;
- запретить прием с канала 0: @AADA0;
- установить порог для канала 0: @AAPA(data);
- если «значение счетчика 0» >= «порога канала 0», то ключ дискретного выхода 0 устанавливается в открытое состояние.

6. Руководство по применению

- если «значение счетчика 0» < «порога канала 0», то ключ дискретного выхода 0 устанавливается в закрытое состояние;
- разрешить прием с канала 1: @AAEA1;
- запретить прием с канала 1: @AADA1;
- установить порог для канала 1: @AASA(data);
- если «значение счетчика 1» >= «порога канала 1», то ключ дискретного выхода 1 устанавливается в открытое состояние.
- если «значение счетчика 1» < «порога канала 1», то ключ дискретного выхода 1 устанавливается в закрытое состояние.

Режим тревог 1 спроектирован для приложений, когда используется только один канал модуля. Для его установки нужно послать в модуль следующую последовательность команд:

- выбрать режим тревог 1: ~AAA1 для 0-го канала;
- разрешить прием с канала 0: @AAEAM;
- установить первый тревожный порог: @AAPA(data);
- установить второй тревожный порог: @AASA(data).

При этом состояния выходов будут соответствовать табл. 5.

Табл. 5. Состояния выходов в режиме тревог

Условие	Дискретный выход 0	Дискретный выход 1
«Значение счетчика 0» < «первого порога»	Закрыт	Закрыт
(«Значение счетчика 0» >= «первому порогу»)И(«значение счетчика 0» < «второго порога») «Значение счетчика 0» лежит между первым и вторым порогом или равно первому порогу	Открыт	Закрыт
«Значение счетчика 0» > «второго порога»	Открыт	Открыт

Примечание: значение второго порога всегда должно быть больше первого.

6. Руководство по применению

6.6. Применение дискретных выходов

Дискретные выходы могут быть использованы как обычные дискретные выходы или выходы сигналов тревоги в следующих случаях:

- в качестве дискретных выходов в режиме частотомера;
- в качестве дискретных выходов в режиме счетчика при выключенном режиме тревог (командой @AADA или @AADAN);
- как выход сигнала тревоги в режиме счетчика при включенном режиме тревог (командами @AAEAM или @AAEAN).

Табл. 6. Состояния выходов модуля

Условие	Дискретный выход 0	Дискретный выход 1
Режим частотомера	Устанавливается командой @AADO0D	Устанавливается командой @AADO0D
Режим счетчика при запрещенных тревогах	Устанавливается командой @AADO0D	Устанавливается командой @AADO0D
Режим счетчика при разрешенных тревогах (режим тревог 1, ~AAA1)	Тревога по первому порогу для счетчика 0	Тревога по второму порогу для счетчика 0
Режим счетчика при разрешенных тревогах (режим тревог 0, -AAA0 & @AAEA0)	Тревога по порогу для счетчика 0	Устанавливается командой @AADO0D или тревога для счетчика 1
Режим счетчика при разрешенных тревогах (режим тревог 0, -AAA0 & @AAEA1)	Устанавливается командой @AADO0D или тревога для счетчика 0	Тревога для счетчика 1

Командой @AADO0D дискретные выходы устанавливаются в желаемые состояния и остаются в них до поступления следующей команды @AADO0D.

Если системный сторожевой таймер включен, все дискретные выходы модуля не будут изменять своих состояний и статус модуля устанавливается в состояние 04. Если при этом управляющий компьютер посылает команду @AADO0D, она будет игнорирована и модуль возвратит значение "!" в ка-

6. Руководство по применению

честве предупреждения. Управляющий компьютер может использовать команду ~AA1, чтобы сбросить статус модуля в 0 и тогда модуль сможет воспринимать команду @AADO0D.

Если дискретные выходы сконфигурированы как выходы для тревожной сигнализации, модуль будет управлять дискретными выходами самостоятельно. Поэтому команды @AADO0D в этом случае будут также проигнорированы.

6.7. Программирование логических уровней

Программирование величины логических уровней доступно для неизолированных входов в режиме счетчика (режим 50) и режиме частотомера (режим 51). При этом установками по умолчанию являются следующие:

- ТТЛ совместимые уровни;
- уровень логического нуля равен 0,8 В;
- уровень логической единицы равен 2,4 В.

Уровень логической единицы может быть изменен командой \$AAIH(data), уровень нуля - командой \$AAIL(data). Уровень единицы должен быть больше уровня нуля.

6.8. Установка параметров цифрового фильтра

Цифровой фильтр недоступен в режиме измерения частоты (режим 51) и может быть включен или выключен в режиме счетчика. Он может быть использован как для изолированных, так и неизолированных входов. Фильтр анализирует длительность вершины и длительность основания импульса и не пропускает импульсы, не удовлетворяющие условию фильтрации. Основными командами для работы с фильтром являются следующие:

- \$AABS - выбрать вход (см. табл. 4);
- \$AAOH(data) - установить минимальную ширину вершины импульса;
- \$AAOL(data) - установить минимальную ширину основания импульса;
- \$AA4S - включить/выключить цифровой фильтр.

Если ширина вершины или основания импульса меньше установленных значений, этот импульс будет подавлен фильтром. Например, если пользователю известно, что длительность вершины или основания импульса со-

6. Руководство по применению

ставляет 1 мс, он может установить минимальную ширину основания и вершины, равную 0,9 мс. При этом все паразитные импульсы, вершина и основание которых короче 0,9 мс будут отфильтрованы. Набор команд для выполнения такой фильтрации будет следующим:

- \$AABO;
- \$AAOH00900;
- \$AAOL00900;
- \$AA41.

6.9. Управление входами разрешения "Gate"

Этот режим недоступен при измерении частоты (режим 51). Перед использованием этой возможности модуля пользователь должен применить команду разрешения управления входами через входы "Gate". Для работы с входами "Gate" имеются следующие команды:

- \$AAAO - на входе разрешения должен быть логический ноль для разрешения счета;
- \$AAA1 - на входе разрешения должна быть логическая единица для разрешения счета;
- \$AAA2 - входы разрешения игнорируются, счетные входы всегда открыты для поступающих сигналов.

6.10. Предустановки счетчика

Для счетчиков можно предварительно установить значения некоторых параметров, которые будут действительны при включении питания модуля или после выполнения команды сброса счетчиков \$AA6N. Этот режим игнорируется в режиме частотомера.

Табл. 7. Основные сведения о предустановках счетчиков

Установки производителя	Предустановки счетчиков - 0
Состояние при включении питания	Счетчики 0 и 1 устанавливаются в предустановленные состояния
\$AA6N	Счетчики по команде устанавливаются в предустановленное состояние
\$AAPN(data)	Запись значения для предустановки счетчика N

6. Руководство по применению

Заводскими установками этих параметров являются нули. Чтобы изменить эти значения, пользователь должен обратиться к команде \$AAPN(data).

6.11. Режим частотомера

Чтобы измерять частоту, нужно выполнить следующие шаги:

- установить логические пороги, если сигнал подается на неизолированный вход, командами \$AAIH(data) и \$AAIL(data);
- командой \$AABS выбрать режим входа (см. табл. 4);
- выполнить измерение частоты командой #AAN.

Табл. 8. Основные сведения о предустановках в режиме частотомера

Последовательность команд	Канал 0	Канал 1
\$AAB0 (режим 0, см. табл. 4), \$AAIH(data), \$AAIL(data)	Неизолированный вход канала 0, логические уровни входного сигнала находятся в допустимых пределах	Неизолированный вход канала 1, логические уровни входного сигнала находятся в допустимых пределах
\$AAB1 (режим 1, см. табл. 4), \$AAIH(data), \$AAIL(data)	Изолированный вход канала 0	Изолированный вход канала 1
\$AAB2 (режим 2, см. табл. 4), \$AAIH(data), \$AAIL(data)	Неизолированный вход канала 0, логические уровни входного сигнала находятся в допустимых пределах	Изолированный вход канала 1
\$AAB3 (режим 3, см. табл. 4), \$AAIH(data), \$AAIL(data)	Изолированный вход канала 0	Неизолированный вход канала 1, логические уровни входного сигнала находятся в допустимых пределах

В режиме частотомера важны только четыре команды:

- \$AABS - выбор режима работы входов (см. табл. 4);
- \$AAIH(data) - установка уровня логической единицы;

6. Руководство по применению

- \$AAIL(data) - установка уровня логического нуля;
- #AAN - выполнить измерение частоты.

Используются также команды повторного считывания статуса частотомера:

- \$AAB - повторное считывание режима работы входов (см. табл. 4);
- \$AAIH - считывание уровня логической единицы;
- \$AAIL - считывание уровня логического нуля.

6.12. Режим счетчика

Команды установки типов входов и номеров каналов для режима счетчика приведены в следующей таблице:

Табл. 9. Основные сведения о предустановках в режиме счетчика

Последовательность команд	Канал 0	Канал 1
\$AAB0 (режим 0, см. табл. 4), \$AAIH(data), \$AAIL(data)	Неизолированный вход канала 0, логические уровни входного сигнала находятся в допустимых пределах	Неизолированный вход канала 1, логические уровни входного сигнала находятся в допустимых пределах
\$AAB1 (режим 1, см. табл. 4), \$AAIH(data), \$AAIL(data)	Изолированный вход канала 0	Изолированный вход канала 1
\$AAB2 (режим 2, см. табл. 4), \$AAIH(data), \$AAIL(data)	Неизолированный вход канала 0, логические уровни входного сигнала находятся в допустимых пределах	Изолированный вход канала 1
\$AAB3 (режим 3, см. табл. 4), \$AAIH(data), \$AAIL(data)	Изолированный вход канала 0	Неизолированный вход канала 1, логические уровни входного сигнала находятся в допустимых пределах

6. Руководство по применению

Примечание. Команды установки логических уровней, \$AAIH(data) & \$AAIL(data) действуют только для неизолированных входов.

6.13. Управление мощными нагрузками

Выходные каскады модуля имеют максимальное рабочее напряжение 47 В и ток нагрузки не более 0,75А. Однако их можно использовать для переключения нагрузок любой мощности, если подключить к выходным каскадам модуля электромагнитное или полупроводниковое реле, тиристор или симистор. Соответствующие схемы включения модуля приведены на рис. 6.7, рис. 6.8 и рис. 6.10.

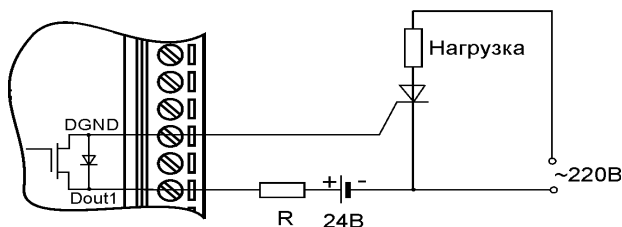


Рис. 6.7. Применение модуля для управления мощным тиристором

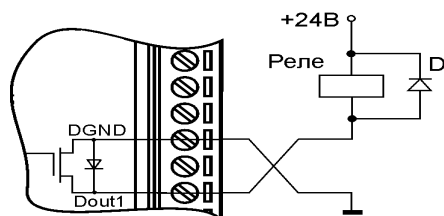


Рис. 6.8. Применение модуля для управления электромагнитным реле

При использовании дискретных выходов необходимо помнить, что безопасные состояния управляемых механизмов должны соответствовать состояниям "Safe Value" выходов модуля.

6.14. Получение логических уровней на выходах

Выходные каскады модуля выполнены по схеме с открытым коллектором, что позволяет получить логические уровни любой величины, до +35 В, в

6. Руководство по применению

зависимости от напряжения источника питания выходных каскадов (рис. 6.9).

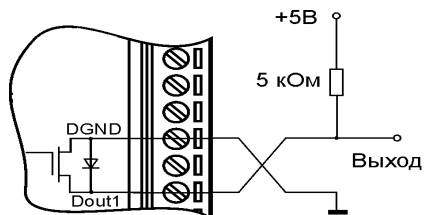


Рис. 6.9. Получения логических уровней напряжения на выходах модуля

6.15. Подключение источников логических сигналов к входам модуля

Модули имеют два изолированных входа для подключения источников импульсных сигналов. Каждый из входов имеет вход разрешения счета (Gate), однако он может быть отключен программно, поэтому входы разрешения можно никуда не подключать, если в этом нет необходимости (рис. 6.10).

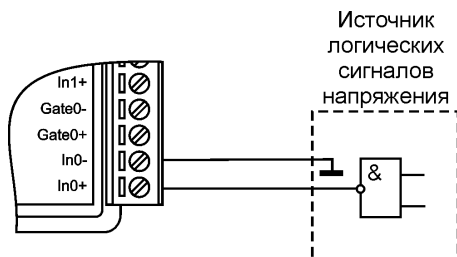


Рис. 6.10. Подключение источников логических сигналов к модулю. Счет разрешен программно

6.16. Двойной сторожевой таймер

"Двойной сторожевой таймер" означает наличие в модуле двух сторожевых таймеров: системного и сторожевого таймера модуля.

Сторожевой таймер модуля представляет собой аппаратную цепь сброса контроллера, входящего в состав модуля серии NL, которая перезапускает

6. Руководство по применению

модуль в случае его "зависания", что может случиться при работе в чрезвычайно жестких условиях эксплуатации при наличии мощных помех. Сторожевой таймер позволяет автоматически возобновить работу модуля после кратковременного сбоя.

Системный сторожевой таймер позволяет исключить аварийные ситуации в случае, когда неисправность возникает у управляющего компьютера. Реализация системного сторожевого таймера выглядит следующим образом. Управляющий компьютер периодически посылает безадресные сторожевые послышки с равными промежутками времени. Если очередной сторожевой посылки модуль не получает в положенное время, то он считает, что компьютер завис и в дальнейшем игнорирует все команды вывода. Это защищает управляемое оборудование от аварийных ситуаций и делает всю систему более надежной и стабильной.

6.17. 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.

6. Руководство по применению

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

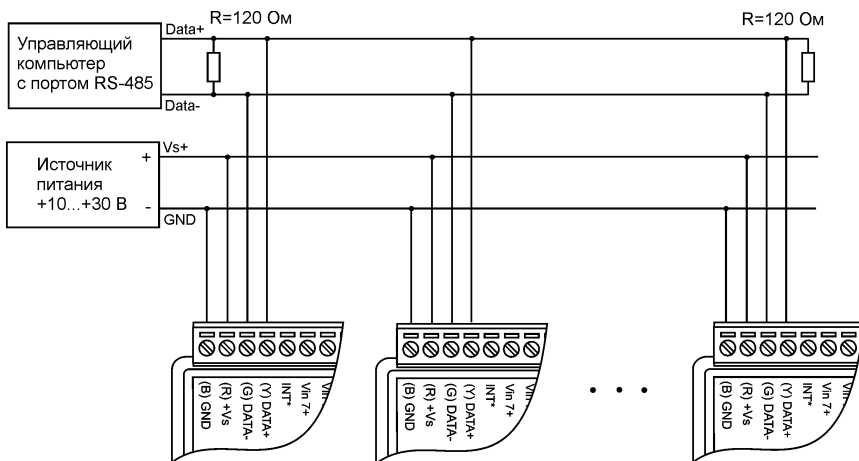


Рис. 6.11. Соединение нескольких модулей в сеть на основе интерфейса RS-485

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.

Длина линии промышленной сети, нагруженной на один модуль, не может превышать 1,2 км. Поэтому при необходимости удлинить линию следует использовать RS-485 репитеры.

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. 6.4).

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

6. Руководство по применению

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. 6.11). 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. 6.11 сопротивление R равно 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. 6.11). Структура сети в виде звезды не рекомендуется в связи со множественностью отражений сигналов и проблемами ее согласования.

6.18. 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 OPC сервера NLogc входные данные. Работоспособность канала вывода можно проверить, установив на выходе логические уровни напряжений (рис. 6.9) и измерив их вольтметром.

Неисправные модули до наступления гарантийного срока могут быть заменены на новые у изготовителя. Ремонт модулей не производится ввиду экономической нецелесообразности, связанной с высокой надежностью модулей.

6.19. 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

7. Техника безопасности

провода, и вместо отказавшего модуля устанавливают новый. При выполнении этой процедуры работу всей системы можно не останавливать.

7. Программное обеспечение

Для работы с модулями серии NL вполне достаточно описания команд, приведенных в разделе "Справочные данные". Однако для упрощения работы с модулем разработан OPC сервер.

7.1. OPC сервер

OPC сервер NLogics работает не только с модулями серии NL, но и с модулями аналогов I-7XXX, ADAM-4XXX, а также с приборами серии RL. Он соответствует международной спецификации OPC Data Access 2.0. Сервер обеспечивает доступ к переменным модулей серии NL и RL неограниченному числу клиентских программ, которые соответствуют стандарту OPC. Сервер NLogics имеет следующие отличительные особенности:

- возможности администрирования сервера - определения прав доступа для различных клиентов;
- возможность добавления новых устройств и новых конверторов переменных в расширяемую библиотеку;
- имеет дополнительно к стандарту OPC упрощенный COM интерфейс EasyAccess для управления устройствами;
- содержит объект, служащий для интеграции серверов стандарта OPC с программами, не поддерживающими OPC, но поддерживающими OLE.

8. 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.

9. 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.

10. Гарантия изготовителя

НИЛ АП гарантирует бесплатную замену неисправных приборов в течение 18 месяцев со дня продажи при условии отсутствия видимых механических повреждений.

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

Претензии не принимаются при отсутствии в настоящем документе подписи и печати торгующей организации.

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.

11. Сведения о сертификации

Модуль включен в декларацию соответствия требованиям:

- ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».
- ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

За номером ЕАЭС N RU Д-РУ.РА01.В.26078/23, срок действия до 19.01.2028 г.

12. Справочные данные

12. Справочные данные

12.1. Кодировка скоростей обмена модуля

Табл. 10. Коды скоростей обмена модуля (позиции СС в команде %AANNTTCCFF).

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

12.2. Установка формата данных и контрольной суммы

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. 11. Коды установки контрольной суммы и времени счета (позиции FF в команде %AANNTTCCFF)

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

*1 - Контрольная сумма: *2 - Время подсчета импульсов:

0 - Выключена

- для 1 с - код 0;

1 - Включена

- для 0,1 с - код 1.

Табл. 12. Коды установки типа измеряемой величины ТТ

Позиция ТТ в команде %AANNTTCCFF	Измеряемая величина
50	Количество импульсов
51	Частота следования импульсов

12.3. Кодировка ASCII символов

Табл. 13. 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	~

12. Справочные данные

12.4. 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.

Символ возврата каретки имеет ASCII код 0Dh и передается при нажатии клавиши "Enter" каретки. Дополнительно в передаваемой строке его не записывают.

В командах типа !AA(Data)[CHK](cr), в которых слово заключено в круглые скобки, сами скобки при посылке команды в модуль не пишутся, а при описании команд скобки используются, чтобы заключенные в них символы воспринимались не как набор букв, а как одно слово.

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 NLopc символы можно набирать в любом регистре, поскольку сервер автоматически переводит все символы команд в верхний регистр перед пересылкой в модуль.

Команды, используемые в серии NL, делятся на 4 типа:

- команды модулей аналогового ввода;
- команды модулей аналогового вывода;
- команды дискретного ввода-вывода;
- команды счетчиков/таймеров.

Несмотря на то, что для разных модулей команды могут выглядеть одинаково, реакция модулей на них может быть различной. Поэтому необходимо

12. Справочные данные

обращать внимание на сноску под описанием команды, в которой может быть указано, к каким типам модулей она применима.

12.5. Список команд модулей

Основные команды модуля приведены в таблице.

Табл. 14. Общий набор команд

Команда	Ответ	Описание	Пункт
%AANNTTCCFF	!AA	Установка конфигурации модуля	12.6
#AAN	>(Data)	Чтение частоты или результата счета	12.7
~**	Ответа нет	Подтверждение нормальной работы управляющего компьютера	12.8
~AA0	!AASS	Чтение статуса модуля	12.9
~AA1	!AA	Сброс статуса модуля	12.10
~AA2	!AATT	Чтение значения и статуса системного сторожевого таймера	12.11
~AA3ETT	!AA	Включить системный сторожевой таймер	12.12
~AAO(name)	!AA	Установка имени модуля	12.14
\$AA2	!AATTCFF	Чтение конфигурации модуля	12.23
\$AAF	!AA(Data)	Чтение номера версии микропрограммы и контрольной суммы ПО	12.24
\$AAI	!AAS	Чтение состояния вывода INIT*	12.40
\$AAM	!AA(Data)	Чтение имени модуля	12.41

12. Справочные данные

Команда	Ответ	Описание	Пункт
^AAM	!AA(Name)	Считать RLDA имя модуля	12.42
^AAO(NAME)	!AA	Установить RLDA имя модуля	12.43
~AAP	!AAS	Чтение установленного протокола	12.62
~AAPS	!AA	Установка протокола	12.63

Табл. 15. Команды режима частотомера

Команда	Ответ	Описание	Пункт
\$AAB	!AAS	Чтение типа входов	12.38
\$AABS	!AA	Установка режимов на входах	12.39
\$AA1H	!AA(Data)	Чтение значения верхнего порога триггера неизолированного входа	12.19
\$AA1H(Data)	!AA	Установка значения верхнего порога триггера	12.20
\$AA1L	!AA(Data)	Чтение значения нижнего порога триггера	12.21
\$AA1L(Data)	!AA	Установка значения нижнего порога триггера	12.22

Табл. 16. Общие команды счетчика

Команда	Ответ	Описание	Пункт
~AAAS	!AA	Установка режима тревог счетчика	12.13

12. Справочные данные

Команда	Ответ	Описание	Пункт
\$AA0H	!AA(Data)	Чтение минимальной ширины верхнего уровня входного импульса	12.15
\$AA0H(Data)	!AA	Установка минимальной ширины верхнего уровня входного импульса	12.16
\$AA0L	!AA(Data)	Чтение минимальной ширины нижнего уровня входного импульса	12.17
\$AA0L(Data)	!AA	Установка минимальной ширины нижнего уровня входного импульса	12.18
\$AA1H	!AA(Data)	Чтение верхнего порога переключения триггера для неизолированного входа	12.19
\$AA1H(Data)	!AA	Установка верхнего порога переключения триггера для неизолированного входа	12.20
\$AA1L	!AA(Data)	Чтение нижнего порога переключения триггера для неизолированного входа	12.21
\$AA1L(Data)	!AA	Установка нижнего порога переключения триггера для неизолированного входа	12.22
\$AA3N	!AA(Data)	Чтение максимального значения счетчика	0
\$AA3N(Data)	!AA	Установка максимального значения счетчика	12.26
\$AA4	!AAS	Чтение статуса фильтра	12.27

12. Справочные данные

Команда	Ответ	Описание	Пункт
\$AA4S	!AA	Установка статуса фильтра	12.28
\$AA5N	!AAS	Чтение статуса счетчика	12.29
\$AA5NS	!AA	Установка статуса счетчика	12.30
\$AA6N	!AA	Сброс счетчиков	12.31
\$AA7N	!AAS	Чтение флага переполнения счетчика	12.32
\$AAA	!AAG	Чтение режима входов разрешения счета	12.36
\$AAAG	!AA	Установка режима входов разрешения счета	12.37
\$AAB	!AAS	Чтение режима входов	12.38
\$AABS	!AA	Установка режима входов	12.39
@AADI	!AASODOO	Чтение установок тревог на дискретных выходах	12.44
@AADO0D	!AA	Установка значений на дискретных выходах	12.45
@AAGN	!AA(Data)	Чтение значения для предустановки счетчика	12.50
@AAPN(Data)	!AA	Запись значения для предустановки счетчика	12.51
^AADO0D	!AA	Установка значений на старших дискретных выходах	12.60
^AADI	!AAD	Чтение значений на старших дискретных выходах	12.61

12. Справочные данные

Табл. 17. Команды режима сигналов тревоги 0

Команда	От-вет	Описание	Пункт
@AAEAN	!AA	Разрешение тревог	12.46
@AADAN	!AA	Запрет тревог	12.49
@AAPA(Data)	!AA	Установка тревожного значения для счетчика 0	12.52
@AASA(Data)	!AA	Установка тревожного значения для счетчика 1	12.54
@AARP	!AA	Чтение тревожного значения счетчика 0 в режиме тревог 0	12.56
@AARA	!AA	Чтение тревожного значения счетчика 1 в режиме тревог 0	12.57
@AARP	!AA	Чтение тревожного значения счетчика 0 в режиме тревог 1	12.58
@AARA	!AA	Чтение тревожного значения счетчика 1 в режиме тревог 1	12.59

Табл. 18. Команды режима сигналов тревоги 1

Команда	От-вет	Описание	Пункт
@AAEAM	!AA	Разрешение тревог	12.47
@AADA	!AA	Запрет тревог	12.48
@AAPA(Data)	!AA	Установка первого тревожного порога	12.53

12. Справочные данные

Команда	От- вет	Описание	Пункт
@AASA(Data)	!AA	Установка второго тревожного порога (в режиме тревог1)	12.55
@AARP	!AA	Чтение первого тревожного порога для счетчика 0 (в режиме тревог 1)	12.56
@AARA	!AA	Чтение второго тревожного порога для счетчика 1 (в режиме тревог 1)	12.57

Табл. 19. Команды управления светодиодным дисплеем

Команда	Ответ	Описание	Пункт
\$AA8	!AAS	Чтение конфигурации дисплея	12.33
\$AA8V	!AA	Установка конфигурации дисплея	12.34
\$AA9(Data)	!AA	Посылка данных на дисплей	12.35

12.6. %AANNTTCCFF

Описание: Установить конфигурацию модуля.

Синтаксис: %AANNTTCCFF[CHK](cr), где

- % - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- NN - новый адрес (от 00 до FF);
- TT - код входного диапазона (табл. 12);
- СС - скорость работы на RS-485 (табл. 10);
- FF - новый формат данных (табл. 11).

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

Ответ модуля на команду:

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

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

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: %0102500600 (cr) Ответ: !02

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

Команда: %0202510600(cr) Ответ: !02

Счетчик установлен в режим частотомера.

12. Справочные данные

12.7. #AAN

Описание: Чтение результата счета или частоты.

Синтаксис: #AAN [CHK](cr), где

- # - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- N - номер канала (0 или 1);

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

Ответ модуля на команду:

- если команда выполнена, то >[CHK](Data)(cr);
- если команда не выполнена, то ответа нет.

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

(Data) - данные в шестнадцатеричном (HEX) формате, 8 символов.

Пример.

Команда: \$012(cr) Ответ: !01500600

(Прочитали конфигурацию модуля - он в режиме счетчика).

оманда: #010(cr) Ответ: >0000001E,

т.е. значение счетчика равно 0000001Eh = 30.

Команда: \$022(cr) Ответ: 102510600

(Модуль находится в режиме частотомера)

Команда: #021(cr) Ответ: >0000001E,

т.е. значение частоты 30 Гц.

12.8. ~**

Описание: Управляющий компьютер посылает эту команду всем модулям, чтобы подтвердить, что он не "завис".

Синтаксис: ~**[СНК](сг), где
~ - символ-разделитель;

Ответ модуля на команду:
нет ответа.

Пример.

Команда: ~**(сг)

Ответ: нет ответа

Управляющий компьютер сообщил, что он в рабочем состоянии.

12. Справочные данные

12.9. ~AA0

Описание: Чтение статуса модуля. Статус модуля сохраняется до поступления команды ~AA1. Если системный сторожевой таймер включен, а управляющий компьютер выключен, статус модуля будет равен значению 4. Если статус модуля равен 4, все команды вывода будут игнорированы.

Синтаксис: ~AA0 [CHK](cr), где

- ~ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- 0 - идентификатор команды;

Ответ модуля на команду:

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

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

где AA - адрес модуля;

SS - статус модуля (два символа в HEX формате): бит 0 и 1 зарезервированы, бит 2 если равен 0, то ОК, если 1, то ошибка системного сторожевого таймера.

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

Пример.

Команда: ~010(cr) Ответ: !0100

Статус модуля с адресом 01 - ОК.

Команда: ~020(cr) Ответ: !0204,

Статус модуля равен 04 - ошибка системного сторожевого таймера - управляющий компьютер выключен.

12.10. ~AA1

Описание: Сброс статуса модуля. Статус модуля удерживается до поступления команды ~AA1. Если статус модуля равен 4, то все команды вывода будут игнорированы. Поэтому пользователь должен перед выводом убедиться, что статус модуля равен 0. Если это не так, то командой ~AA1 статус модуля может быть установлен в 0.

Синтаксис: ~AA1 [СНК](cr), где

- ~ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- 1 - идентификатор команды;

Ответ модуля на команду:

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

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

Пример.

Команда: ~010(cr) Ответ: !0104

Статус модуля с адресом 04 - управляющий компьютер выключен.

Команда @01D000(cr) Ответ: !

Команда вывода проигнорирована

Команда: ~011(cr) Ответ: !01

Очистка статуса модуля

Команда: ~010(cr) Ответ: !0100

Статус модуля 00h

Команда: @01D000(ск) Ответ: !01

Команда вывода выполнена нормально.

12. Справочные данные

12.11. ~AA2

Описание: Чтение статуса и значения таймера системного сторожевого таймера. Когда системный сторожевой таймер активизирован, управляющий компьютер должен послать команду ~** всем модулям, до того, как сторожевой таймер модуля перейдет в состояние "1". Когда модуль получает команду ~**, системный сторожевой таймер сбрасывается и запускается заново. Включение/отключение системного сторожевого таймера выполняется командой ~AAЗЕТТ.

Синтаксис: ~AA2[CHK](cr), где

- ~ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- 2 - идентификатор команды;

Ответ модуля на команду:

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

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

где S=0 означает, что таймер выключен, S=1 - таймер включен;

ТТ - период таймера в HEX формате, от 01 до FF с шагом 0,1 сек. Если имели место синтаксические ошибки, ошибка связи или адреса, то ответа нет.

Пример.

Команда: ~012(cr) Ответ: !01000

Сторожевой таймер модуля 01 выключен.

Команда ~022(cr) Ответ: !0210A

Сторожевой таймер модуля 2 включен и период равен $10*0,1 \text{ с} = 1 \text{ с}$.

12.12. ~AAЗЕТТ

Описание: Включение/выключение системного сторожевого таймера и задание его периода. Когда управляющий компьютер работает, он должен послать всем модулям команду ~** до того, как сторожевой таймер модуля перейдет в состояние "1". Когда модуль получает команду ~**, системный сторожевой таймер сбрасывается и запускается заново. Чтобы прочесть статус и период системного сторожевого таймера, используйте команду ~AA2.

Синтаксис: ~AAЗЕТТ[СНК](сr), где

- ~ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- З - идентификатор команды;
- Е - при Е=0 таймер выключен, при Е=1 - включен.

ТТ - период таймера в HEX формате, От 01 до FF с шагом 0,1 сек.

Ответ модуля на команду:

- если команда выполнена, то !AA[СНК](сr);
- если команда не выполнена, то ?AA[СНК](сr),

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

Пример.

Команда: ~013000(сr) Ответ: !01

Сторожевой таймер модуля 01 выключен.

Команда ~02310A(сr) Ответ: !02

Сторожевой таймер модуля 02 включен и период равен $10*0,1 \text{ с} = 1 \text{ с}$.

12. Справочные данные

12.13. ~AAAS

Описание: Установка режима тревог для счетчика.

Синтаксис: ~ AAAS[CHK](cr), где

~ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

A - идентификатор команды;

S - режим тревоги: устанавливают S=0 для режима 0 и S=1 для режима 1;

Ответ модуля на команду:

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

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

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

Пример.

Команда: ~01A0(cr) Ответ: !01

Установлен режим тревог 0.

Команда: ~02A1(cr) Ответ: !02

Установлен режим тревог 1.

12.14. ~AAO(name)

Описание: Установка имени модуля.

Синтаксис: ~AAO(name)[CHK](cr), где

- ~ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- O - идентификатор команды;
- (name) - имя модуля;

Ответ модуля на команду:

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

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

Пример.

Команда: \$01M (cr) Ответ: !01NL-2C

Команда: ~01O4080(cr) Ответ: !01

Изменение имени модуля с NL-2C на 4080.

12. Справочные данные

12.15. \$AA0H

Описание: Чтение минимальной ширины вершины входного сигнала. См. также п. 6.8.

Синтаксис: \$AA0H[CHK](cr), где

- \$ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- 0H - идентификатор команды;

Ответ модуля на команду:

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

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

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

(Data) - 5-символьное десятичное число, равное минимальной ширине вершины импульса в мкс, в диапазоне от 2 мкс до 65535 мкс.

Пример.

Команда: \$010H(cr) Ответ: !0100010

Минимальная ширина вершины импульса 10 мкс.

Команда: \$020H(cr) Ответ: !0201000

Минимальная ширина 1000 мкс.

12.16. \$AA0H(Data)

Описание: Установка минимальной ширины вершины входного сигнала. См. также п. 6.8.

Синтаксис: \$AA0H(Data)[CHK](cr), где

\$ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

0H - идентификатор команды;

(Data) - 5-значное десятичное значение минимальной ширины вершины импульса в мкс и в диапазоне от 2 мкс до 65535 мкс.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

Пример.

Команда: \$010H00010(cr)

Ответ: !01

Установлена минимальная ширина вершины импульса 10 мкс.

Команда: \$020H01000 (cr)

Ответ: !02

Установлена минимальная ширина вершины импульса 1 мс.

12. Справочные данные

12.17. \$AAOL

Описание: Чтение минимальной ширины основания импульсного сигнала. См. также п. 6.8.

Синтаксис: \$AAOL[CHK](cr), где

- \$ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- OL - идентификатор команды;

Ответ модуля на команду:

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

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

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

(Data) - 5-символьное десятичное число, равное минимальной ширине основания импульса в мкс, в диапазоне от 2 мкс до 65535 мкс.

Пример.

Команда: \$010H(cr)

Ответ: !0100020

Установлена минимальная ширина основной импульса 20 мкс.

Команда: \$020H(cr)

Ответ: !0202000

Установлена минимальная ширина вершины импульса 2 мкс.

12.18. \$AAOL(Data)

Описание: Установка минимальной ширины основания входного сигнала. См. также п. 6.8.

Синтаксис: \$AAOL(Data)[CHK](cr), где

\$ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

ОН - идентификатор команды;

(Data) - 5-значное десятичное значение минимальной ширины основания импульса в мкс и в диапазоне от 2 мкс до 65535 мкс.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

Пример.

Команда: \$010H00020(cr)

Ответ: !01

Установлена минимальная ширина основания импульса 20 мкс.

Команда: \$020H02000(cr)

Ответ: !02

Установлена минимальная ширина основания импульса 2 мс.

12. Справочные данные

12.19. \$AA1H

Описание: Чтение уровня логической единицы неизолированного входа. См. также п. 6.7..

Синтаксис: \$AA1H[CHK](cr), где

- \$ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- 1H - идентификатор команды;

Ответ модуля на команду:

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

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

(Data) - 2-значное десятичное число, равное значению порога логической единицы на входе в Вольтах, в диапазоне от 0 до 5 В.

Пример.

Команда: \$011H(cr) Ответ: !0124
Порог логической единицы по входу равен 2,4 В.

Команда: \$021H(cr) Ответ: !0230
Порог логической единицы по входу равен 3,0 В.

12.20. \$AA1H(Data)

Описание: Установка порога логической единицы неизолированного входа. См. также п. 6.7.

Синтаксис: \$AA1H(Data)[CHK](cr), где

\$ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

1H - идентификатор команды;

(Data) - 2-значное десятичное число, равное значению порога логической единицы на входе в Вольтах, в диапазоне от 0 до 5 В.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

Пример.

Команда: \$011H24(cr) Ответ: !01

Порог логической единицы по входу установлен равным 2,4 В.

Команда: \$021H30(cr) Ответ: !02

Порог логической единицы по входу установлен равным 3,0 В.

Примечание: по умолчанию порог равен 2,4 В.

12. Справочные данные

12.21. \$AA1L

Описание: Чтение уровня логического нуля неизолированного входа. См. также п. 6.7.

Синтаксис: \$AA1L[CHK](cr), где

- \$ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- 1H - идентификатор команды;

Ответ модуля на команду:

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

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

(Data) - 2-значное десятичное число, равное значению порога логического нуля на входе в Вольтах, в диапазоне от 0 до 5 В.

Пример.

Команда: \$011L(cr) Ответ: !0108

Порог логического нуля по входу равен 0,8 В.

Команда: \$021L(cr) Ответ: !0210

Порог логического нуля по входу равен 1,0 В.

.

12.22. \$AA1L(Data)

Описание: Установка порога логического нуля неизолированного входа. См. также п. 6.7.

Синтаксис: \$AA1L(Data)[CHK](cr), где

\$ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

1L - идентификатор команды;

(Data) - 2-значное десятичное число, равное значению порога логической нулю на входе в Вольтах, в диапазоне от 0 до 5 В.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

Пример.

Команда: \$011L08(cr) Ответ: !01

Порог логического нуля по входу установлен равным 0,8 В.

Команда: \$021L10(cr) Ответ: !02

Порог логического нуля по входу установлен равным 1,0 В.

Примечание: по умолчанию порог равен 0,8 В.

12. Справочные данные

12.23. \$AA2

Описание: Чтение конфигурации модуля.

Синтаксис: \$AA2[CHK](cr), где

- \$ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- 2 - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

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

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

AA - 2-значный адрес модуля в HEX формате;

ТТ, СС, FF - см. п. 12.2.

Пример.

Команда: \$012(cr) Ответ: !01500600

Прочитано: адрес 01, режим счетчика, скорость 9600, контрольная сумма выключена.

Команда: \$022(cr) Ответ: !02510700

Прочитано: адрес 02, режим частотомера, скорость 19200, контрольная сумма выключена.

Примечание. Если пользователь использует команду %AANNTTCCFF для изменения конфигурации модуля, то код новой конфигурации будет записан в ЭППЗУ немедленно. Код конфигурации включает адрес модуля, тип модуля, код скорости обмена, код "включена/выключена контрольная сумма". Данные, записанные в ЭППЗУ, могут быть прочитаны бесконечное число раз и изменены не более 100 тыс. раз. Поэтому пользователь не должен изменять коды конфигурации без острой необходимости.

12.24. \$AAF

Описание: Чтение версии микропрограммы и контрольной суммы ПО.

Синтаксис: \$AAF[CHK](cr), где

- \$ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- F - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

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

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

AA - 2-значный адрес модуля в HEX формате;

Data - 8 символов версии микропрограммы и 4 символа контрольной суммы ПО, перед версией программы и перед контрольной суммой ПО вставлено одному пробелу.

Пример.

Команда: \$01F(cr).

Ответ: !01 09.04.10 84F2

Версия программы - 09.04.10

Контрольная сумма ПО - 84F2

12. Справочные данные

12.25. \$AA3N

Описание: Чтение максимального значения счетчика.

Синтаксис: \$AA3N[CHK](cr), где

\$ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

3 - идентификатор команды;

N = 0 для канала 0 и N=1 для канала 1 счетчика или частотомера.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

(Data) - 8-значное значение результата счета в HEX формате;

Пример.

Команда: \$0130(cr)

Ответ: !010000FFFF

Прочитано: для счетчика 0 результат счета изменился от предустановленного значения до FFFF.

Команда: \$0131(cr)

Ответ: !01FFFFFFF

Прочитано: для счетчика 1 результат счета изменился от предустановленного значения до FFFFFFFF.

12.26. \$AA3N(Data)

Описание: Установка максимального значения числа в счетчике.

Синтаксис: \$AA3N(Data)[CHK](cr), где

\$ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

3 - идентификатор команды;

N = 0 для канала 0 и N=1 для канала 1 счетчика или частотомера.

(Data) - 8-значное число в HEX формате.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

Пример.

Команда: \$01300000FFFF(cr)

Ответ: !01

Установлено значение для счетчика 0 от предустановленного значения до FFFF.

Команда: \$0131FFFFFFFF(cr)

Ответ: !01

Установлено значение для счетчика 0 от предустановленного значения до FFFFFFFF.

12. Справочные данные

12.27. \$AA4

Описание: Чтение статуса цифрового фильтра. См. также п. 6.8.

Синтаксис: \$AA4[CHK](cr), где

- \$ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- 4 - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

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

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

S = 0, если цифровой фильтр выключен и S=1, если включен.

Пример.

Команда: \$014(cr) Ответ: !010

Цифровой фильтр выключен.

Команда: \$024(cr) Ответ: !021

Цифровой фильтр включен.

.

12.28. \$AA4S

Описание: Установка статуса цифрового фильтра. См. также п. 6.8.

Синтаксис: \$AA4S[CHK](cr), где

\$ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

4 - идентификатор команды;

S = 0, если фильтр надо выключить, и S=1, чтобы включить.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

S = 0, если цифровой фильтр выключен и S=1, если включен.

Пример.

Команда: \$0140(cr)

Ответ: !01

Цифровой фильтр выключили.

Команда: \$0241(cr)

Ответ: !02

Цифровой фильтр включили.

12. Справочные данные

12.29. \$AA5N

Описание: Чтение статуса счетчика.

Синтаксис: \$AA5N[CHK](cr), где

\$ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

5 - идентификатор команды;

N = 0 для счетчика 0 и N=1 для счетчика 1.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

S = 0, если счетчик выключен и S=1, если включен.

Пример.

Команда: \$0150(cr)

Ответ: !010

Счетчик 0 выключен.

Команда: \$0151(cr)

Ответ: !011

Счетчик 1 включен.

12.30. \$AA5NS

Описание: Установка статуса счетчика.

Синтаксис: \$AA5NS[CHK](cr), где

\$ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

5 - идентификатор команды;

N = 0 для счетчика 0 и N=1 для счетчика 1;

S = 0 чтобы остановить счетчик и S = 1 чтобы запустить счетчик.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

S = 0, если счетчик выключен и S=1, если включен.

Пример.

Команда: \$01500(cr) Ответ: !01

Счетчик 0 остановлен.

Команда: \$01511(cr) Ответ: !01

Счетчик 1 запустили.

12. Справочные данные

12.31. \$AA6N

Описание: Сброс счетчика 0 и счетчика 1 в предустановленные значения и очистка флагов переполнения. См. также 6.10.

Синтаксис: \$AA6N[CHK](cr), где

\$ - символ-разделитель;
AA - адрес (от 00 до FF);
6 - идентификатор команды;
N = 0 или 1;

Ответ модуля на команду:

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

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

Пример.

Команда: @01G0(cr) Ответ: !0100000000

Чтение предустановленного значения для счетчика 0.

Команда: @01G1(cr) Ответ: !010000ABCD

Чтение предустановленного значения для счетчика 1

Команда: \$0160(cr) Ответ: !01

или \$0161(cr) Ответ: !01

Одновременный сброс счетчиков 0 и 1 к предустановленным значениям 0 и ABCDh, соответственно.

.

12.32. \$AA7N

Описание: Чтение флага переполнения счетчика. Пользователь может использовать команду \$AA6N для сброса счетчиков и очистки флага переполнения.

Синтаксис: \$AA7N[CHK](cr), где

\$ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

7 - идентификатор команды;

N = 0 для счетчика 0 и N=1 для счетчика 1;

Ответ модуля на команду:

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

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

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

S = 0, если нет переполнения, S = 1 когда переполнение есть.

Пример.

Команда: \$0170(cr) Ответ: !011

Счетчик 0 переполнен.

Команда: \$0160(cr) Ответ: !01

Сброс флага переполнения..

Команда: \$0171(cr) Ответ: !010

Счетчик 1 не переполнен.

12. Справочные данные

12.33. \$AA8

Описание: Чтение конфигурации светодиодного дисплея.

Синтаксис: \$AA8[CHK](cr), где

- \$ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- 8 - идентификатор команды;

Ответ модуля на команду:

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

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

$V = 0$, дисплей показывает данные канала 0, $V = 1$ дисплей показывает данные канала 1, $V = 2$ - дисплей показывает данные, отправленные с управляющего компьютера.

Пример.

Команда: \$018(cr) Ответ: !010

Дисплей показывает значение с канала 0.

Команда: \$028(cr) Ответ: !021

Дисплей показывает значение с канала 1.

Команда: \$038(cr) Ответ: !032

Дисплей показывает значение, отправленное с управляющего компьютера.

12.34. \$AA8V

Описание: Выбор конфигурации светодиодного дисплея.

Синтаксис: \$AA8V[CHK](cr), где

\$ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

8 - идентификатор команды;

V = 0 дисплей показывает данные канала 0; V = 1 - канала 1, V = 2 - дисплеем управляет компьютер.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

Пример.

Команда: \$0181(cr) Ответ: !01

Дисплей показывает значение с канала 1.

Команда: \$0282(cr) Ответ: !02

Команда: \$029040.00 (cr) Ответ: !02

Дисплей показывает значения, посылаемые с управляющего компьютера - 040.00.

12. Справочные данные

12.35. \$AA9(Data)

Описание: Отправка данных на дисплей.

Синтаксис: \$AA9(Data)[CHK](cr), где

\$ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

9 - идентификатор команды;

(Data) - 5 десятичных цифр плюс 1 десятичная точка. Максимальное число 99999., минимальное - 0.0000.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

Пример.

Команда: \$01999999(cr) Ответ: !01

Дисплей показывает число 99999.

Команда: \$0290.0000(cr) Ответ: !02

Дисплей показывает 0.0000.

Команда: \$03912.345(cr) Ответ: !03

Дисплей показывает значение 12.345.

12.36. \$AAA

Описание: Чтение режима управления входами разрешения. См. также п. 6.9.

Синтаксис: \$AAA[CHK](cr), где

- \$ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- A - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

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

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

G = 0, если активным уровнем входа Gate является уровень логического нуля;

G = 1, если активным уровнем входа Gate является уровень логической единицы;

G = 2, если этот вход отключен.

Пример.

Команда: \$01A(cr) Ответ: !010

Уровень логического нуля является активным (счетный вход разрешен, если на вход Gate подан логический ноль).

Команда: \$02A(cr) Ответ: !021

Команда: \$03A (cr) Ответ: !032

Вход Gate отключен, т.е. сигнал со счетного входа всегда поступает в модуль.

12. Справочные данные

12.37. \$AAAG

Описание: Установка режимов работы со входом Gate. См. также п. 6.9.

Синтаксис: \$AAAG[CHK](cr), где

\$ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

A - идентификатор команды;

G = 0, если активным уровнем входа Gate является уровень логического нуля;

G = 1, если активным уровнем входа Gate является уровень логической единицы;

G = 2, если этот вход отключен.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

Пример.

Команда: \$01A0(cr) Ответ: !01

Активным уровнем на входе Gate является логический ноль.

Команда: \$02A1(cr) Ответ: !02

Активным уровнем на входе Gate является логическая единица.

Команда: \$03A2(cr) Ответ: !03

Вход Gate отключен, счетный вход всегда разрешен.

12.38. \$AAB

Описание: Чтение режима входов. См. также п. 6.4.

Синтаксис: \$AAB[CHK](cr), где

- \$ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- B - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

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

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

S = 0, если канал 0 неизолированный, канал 1 - неизолированный;

S = 1, если канал 0 изолированный, канал 1 - изолированный;

S = 2, если канал 0 неизолированный, канал 1 - изолированный;

S = 3, если канал 0 изолированный, канал 1 - неизолированный;

Пример.

Команда: \$01B(cr) Ответ: !010

Входы счетчика/частотомера по каналу 0 неизолированные, по каналу 1 - тоже.

Команда: \$02B(cr) Ответ: !021

Входы канала 0 изолированные, канала 1 - изолированные.

12. Справочные данные

12.39. \$AABS

Описание: Установка режима входов. См. также п. 6.4.

Синтаксис: \$AABS[CHK](cr), где

\$ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

B - идентификатор команды;

S = 0, если канал 0 неизолированный, канал 1 - неизолированный;

S = 1, если канал 0 изолированный, канал 1 - изолированный;

S = 2, если канал 0 неизолированный, канал 1 - изолированный;

S = 3, если канал 0 изолированный, канал 1 - неизолированный;

Ответ модуля на команду:

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

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

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

Пример.

Команда: \$01B0(cr)

Ответ: !01

Входы счетчика/частотомера по каналу 0 неизолированные, по каналу 1 - тоже.

Команда: \$02B1(cr)

Ответ: !021

Входы канала 0 изолированные, канала 1 - изолированные.

12.40. \$AAI

Описание: Чтение состояния вывода INIT*.

Синтаксис: \$AAI[CHK](cr), где

- \$ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- I - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

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

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

S = 0, если INIT* подключен к выводу земли;

S = 1, если INIT* свободен.

Пример.

Команда: \$011(cr) Ответ: !010

Вывод INIT* соединен с выводом GND.

12. Справочные данные

12.41. \$AAM

Описание: Чтение имени модуля.

Синтаксис: \$AAM[CHK](cr), где

- \$ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- M - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

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

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

Здесь

(Data) - 5 символов имени модуля.

Пример.

Команда: \$01M(cr)

Ответ: !014080

Имя модуля - 4080. Это имя аналога. Сделано для совместимости с аналогом.

Имя модуля фирмы НИЛ АП (RLDA) читается командой ^AAM.

12.42. ^AAM

Описание: Считать имя модуля фирмы RLDA.

Синтаксис: *AAM[CHK](cr), где

* - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

M - 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

! - 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.

12. Справочные данные

12.43. ^ААО(NAME)

Описание: Установить имя модуля фирмы RLDA.

Синтаксис: *ААО(NAME)[СНК](сr), где

* - символ-разделитель;

АА - адрес (от 00 до FF);

О - идентификатор команды;

NAME - имя модуля.

Ответ модуля на эту команду:

если команда выполнена, то !АА[СНК](сr);

если команда ошибочна, то ?АА[СНК](сr).

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

Здесь

! - символ-разделитель при выполненной команде;

? - символ-разделитель при невыполненной команде;

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

Пример:

Команда: *01ONL-8TI(сr) - "Установить RLDA имя модуля".

Ответ: !АА.

12.44. @AADI

Описание: Чтение состояний дискретных выходов и режима тревог. См. также п.6.6.

Синтаксис: @AADI[CHK](cr), где

- @ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- DI - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

- если команда выполнена, то !AAS0D00[CHK](cr);

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

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

D = 0, если выход Dout0 закрыт, Dout1 закрыт (в состоянии "OFF");

D = 1, если выход Dout0 открыт, Dout1 закрыт;

D = 2, если выход Dout0 закрыт, Dout1 открыт;

D = 3, если выход Dout0 открыт, Dout1 открыт.

В режиме тревог 0:

S = 0, если у счетчика 0 тревоги выключены, у счетчика 1 - выключены;

S = 1, если у счетчика 0 тревоги включены, у счетчика 1 - выключены;

S = 2, если у счетчика 0 тревоги выключены, у счетчика 1 - включены;

S = 3, если у счетчика 0 тревоги включены, у счетчика 1 - включены.

В режиме тревог 1:

S = 4, если у счетчика 0 тревоги выключены;

S = 5, если у счетчика 0 тревоги включены;

Пример.

Команда: @01DI(cr) Ответ: !0100000

Тревоги выключены, выходы Dout0 и Dout1 закрыты.

Команда: @02DI(cr) Ответ: !0230100

Тревоги включены в режиме тревог 0, выход Dout0 открыт, Dout1 закрыт.

12. Справочные данные

12.45. @AADO0D

Описание: Установка значений на дискретных выходах.

Синтаксис: @AADO0D[CHK](cr), где

@ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

DO0 - идентификатор команды;

D = 0, если выход Dout0 закрыт, Dout1 закрыт;

D = 1, если выход Dout0 открыт, Dout1 закрыт;

D = 2, если выход Dout0 закрыт, Dout1 открыт;

D = 3, если выход Dout0 открыт, Dout1 открыт.

Ответ модуля на команду:

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

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

- если режим тревог включен, то ?AA[CHK](cr);

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

Пример.

Команда: @01DO00(cr) Ответ: !01

Все выходы закрыты.

Команда: @02DO01(cr) Ответ: !02

Выход Dout0 открыт, выход Dout1 закрыт.

Примечание. Если тревоги доступны, выходы Dout0 и Dout1 всегда будут управляться модулем по тревожному событию. Следовательно, команды вывода, посылаемые из компьютера, будут игнорированы, команда @AADO0D будет проигнорирована.

12.46. @AAEAN

Описание: Включение режима тревог счетчика (для режима тревог 0). См. также п. 6.10. (См. п. 6.5).

Синтаксис: @AAEAN[CHK](cr), где

@ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

EA - идентификатор команды;

N = 0, если доступен счетчик 0;

N = 1, если доступен счетчик 1.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

Пример.

Команда: @01EAO(cr) Ответ: !01

Режим тревог счетчика 0 включен.

Команда: @01EAI(cr) Ответ: !02

Режим тревог счетчика 1 включен.

12. Справочные данные

12.47. @AAEAM

Описание: Включение режима тревог счетчика (для режима тревог 1). См. также п. 6.10.

Синтаксис: @AAEAM[CHK](cr), где

- @ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- EA - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

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

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

Пример.

Команда: @01EAL (cr) Ответ: !01
Режим с защелкой.

Команда: @02EAM(cr) Ответ: !02
Мгновенный режим.

12.48. @AADA

Описание: Установка недоступности тревог (для режима тревог 1). См. также п. 6.5.

Синтаксис: @AADA[CHK](cr), где

@ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

DA - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

Пример.

Команда: @01DA(cr)

Ответ: !01

Режим тревог недоступен.

12. Справочные данные

12.49. @AADAN

Описание: Установка недоступности тревог (для режима тревог 0). См. также п. 6.5.

Синтаксис: @AADAN[CHK](cr), где

@ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

DA - идентификатор команды;

N = 0, чтобы счетчик 0 стал недоступен;

N = 1, чтобы счетчик 1 стал недоступен.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

Пример.

Команда: @01DAO(cr) Ответ: !01

Режим тревог счетчика 1 недоступен.

12.50. @AAGN

Описание: Чтение предустановленного значения счетчика. См. также п.6.10.

Синтаксис: @AAGN[CHK](cr), где

@ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

G - идентификатор команды;

N = 0, если читается число в счетчике 0;

N = 1, если читается число в счетчике 1.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

(Data) - 8-значное число в HEX формате.

Пример.

Команда: @01G0(cr) Ответ: !010000FFFF

В счетчике предустановлено число 0000FFFF

Команда: @02G1(cr) Ответ: !020000FFFF

В счетчике предустановлено число 00000000.

12. Справочные данные

12.51. @AAPN(Data)

Описание: Предустановка значения счетчика. См. также п.6.10. Команда \$AA6 сбрасывает счетчики к предустановленным значениям.

Синтаксис: @AAPN(Data)[CHK](cr), где

@ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

P - идентификатор команды;

N = 0, если записывается число в счетчик 0;

N = 1, если записывается число в счетчик 1;

(Data) - 8-значное число в HEX формате.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

Пример.

Команда: @01P0FFFF0000(cr)

Ответ: !01

В счетчике 0 предустановлено число FFFF0000.

12.52. @AAPA(Data)

Описание: Установка тревожного порога счетчика 0 (для режима тревог 0).
См. также п.6.5.

Синтаксис: @AAPA(Data)[CHK](cr), где

@ - символ-разделитель;
AA - адрес (от 00 до FF);
PA - идентификатор команды;
(Data) - 8-значное число в HEX формате.

Ответ модуля на команду:

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

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

Пример.

Команда: @01PAFFFF0000(cr) Ответ: !01

Тревожный порог счетчика 0 в режиме тревог 0 равен FFFF0000.

12. Справочные данные

12.53. @AAPA(Data)

Описание: Установка первого тревожного порога счетчика 0 (для режима тревог 1). См. также п.6.5.

Синтаксис: @AAPA(Data)[CHK](cr), где

@ - символ-разделитель;
AA - адрес (от 00 до FF);
PA - идентификатор команды;
(Data) - 8-значное число в HEX формате.

Ответ модуля на команду:

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

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

Пример.

Команда: @01PAFFFF0000(cr) Ответ: !01

Первый тревожный порог счетчика 0 в режиме тревог 1 равен FFFF0000.

12.54. @AASA(Data)

Описание: Установка тревожного порога счетчика 1 (для режима тревог 0).
См. также п.6.5.

Синтаксис: @AASA(Data)[CHK](cr), где

@ - символ-разделитель;
AA - адрес (от 00 до FF);
SA - идентификатор команды;
(Data) - 8-значное число в HEX формате.

Ответ модуля на команду:

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

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

Пример.

Команда: @01SAFFFF0000(cr) Ответ: !01

Тревожный порог счетчика 1 равен FFFF0000.

12. Справочные данные

12.55. @AASA(Data)

Описание: Установка второго тревожного порога счетчика 0 (для режима тревог 1). См. также п.6.5.

Синтаксис: @AASA(Data)[CHK](cr), где

@ - символ-разделитель;
AA - адрес (от 00 до FF);
SA - идентификатор команды;
(Data) - 8-значное число в HEX формате.

Ответ модуля на команду:

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

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

Пример.

Команда: @01SAFFFF0000(cr) Ответ: !01

Второй тревожный порог счетчика 1 в режиме тревог 1 равен FFFF0000.

12.56. @AARP

Описание: Чтение тревожного порога счетчика 0 в режиме тревог 0. См. также п.6.5.

Синтаксис: @AARP[CHK](cr), где

- @ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- RP - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

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

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

(Data) - 8-разрядное значение в HEX формате.

Пример.

Команда: @01RP(cr)

Ответ: !01FFFF0000

Тревожный порог счетчика 0 в режиме тревог 0 равен FFFF0000.

12. Справочные данные

12.57. @AARA

Описание: Чтение тревожного порога счетчика 1 в режиме тревог 0. См. также п.6.5.

Синтаксис: @AARA[CHK](cr), где

- @ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- RA - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

(Data) - 8-разрядное значение в HEX формате.

Пример.

Команда: @01RA(cr)

Ответ: !01FFFF0000

Тревожный порог счетчика 1 в режиме тревог 0 равен FFFF0000.

12.58. @AARP

Описание: Чтение тревожного порога счетчика 0 в режиме тревог 1. См. также п.6.5.

Синтаксис: @AARP[CHK](cr), где

- @ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- RP - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

(Data) - 8-разрядное значение в HEX формате.

Пример.

Команда: @01RP(cr)

Ответ: !01FFFF0000

Тревожный порог счетчика 0 в режиме тревог 0 равен FFFF0000.

12. Справочные данные

12.59. @AARA

Описание: Чтение тревожного порога счетчика 1 в режиме тревог 1. См. также п.6.5.

Синтаксис: @AARA[CHK](cr), где

- @ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- RA - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

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

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

(Data) - 8-разрядное значение в HEX формате.

Пример.

Команда: @01RA(cr)

Ответ: !01FFFF0000

Тревожный порог счетчика 1 в режиме тревог 0 равен FFFF0000.

12.60. ^AADO0D

Описание: Установка значений на *старших* дискретных выходах.

Синтаксис: ^AADO0D[CHK](cr), где

^ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

DO0 - идентификатор команды;

D = 0, если выход Dout2 закрыт, Dout3 закрыт;

D = 1, если выход Dout2 открыт, Dout3 закрыт;

D = 2, если выход Dout2 закрыт, Dout3 открыт;

D = 3, если выход Dout2 открыт, Dout3 открыт.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

Пример.

Команда: ^01DO00 (cr) Ответ: !01

Все выходы закрыты.

Команда: ^02DO01 (cr) Ответ: !02

Выход Dout2 открыт, выход Dout3 закрыт.

12. Справочные данные

12.61. ^AADI

Описание: Чтение значений на старших дискретных выходах.

Синтаксис: ^AADI[CHK](cr), где

- ^ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- DI - идентификатор команды;

Ответ модуля на команду:

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

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

D = 0, если выход Dout2 закрыт, Dout3 закрыт;

D = 1, если выход Dout2 открыт, Dout3 закрыт;

D = 2, если выход Dout2 закрыт, Dout3 открыт;

D = 3, если выход Dout2 открыт, Dout3 открыт.

Пример.

Команда: ^01DI(cr) Ответ: !012

Выход Dout2 закрыт, выход Dout3 открыт. Все выходы закрыты.

12.62. ~AAR

Описание: Чтение протокола

Синтаксис: ~AAR[CHK](cr), где

- ~ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00 до FF);
- P - идентификатор команды.

Ответ модуля на команду:

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

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

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

S=0 – если включен протокол DCON (команды и ответы в виде последовательности символов в ASCII кодах).

S=1 – если выполнено переключение в протокол MODBUS RTU (переключение происходит после выключения и последующего включения питания)

Пример.

Команда: ~01P(cr)

Ответ: !010

Включен протокол DCON.

12. Справочные данные

12.63. ~AAPS

Описание: Установка протокола

Синтаксис: ~AAPS[CHK](cr), где

~ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00 до FF);

P - идентификатор команды.

S=0 – если необходимо установить протокол DCON (команды и ответы в виде последовательности символов в ASCII кодах).

S=1 – если необходимо перейти в протокол MODBUS RTU (переключение происходит после выключения и последующего включения питания)

Ответ модуля на команду:

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

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

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

S=0 – если включен протокол DCON (команды и ответы в виде последовательности символов в ASCII кодах).

S=1 – если выполнено переключение в протокол MODBUS RTU (переключение происходит после выключения и последующего включения питания)

Пример.

Команда: ~01P1(cr) Ответ: !01

Подготовлен переход в протокол MODBUS RTU

(переключение происходит после выключения и последующего включения питания).

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

Лист регистрации изменений

Дата изменения	Описание изменения	Примечание
30.11.2023	<i>Обновлен номер декларации о ответственности</i>	
18.01.2024	<i>В табл. 10 исправлена опечатка в кодах скоростей обмена модуля</i>	
14.02.2024	<i>Добавлен отдельный п. б.3.1 с заводскими установками модуля; Добавлена дополнительная информация о количестве бит данных, стоповых битах, четности (см.п.б.3.1).</i>	