

Устройства ввода-вывода для жестких условий эксплуатации

Модуль автоматики серии NLS NLS-4C-24V 32-разрядный счетчик-частотомер

Взрывозащищенное исполнение

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

Совместно с настоящим руководством следует использовать
Ex-приложение к сертификату соответствия

№ EAЭС RU C-RU.HA65.B.02157/24



Руководство по эксплуатации
НПКГ.421457.005-111 РЭ

© НИЛ АП, 2024

Версия от 13 июня 2024 г.

Одной проблемой стало меньше!

Уважаемый покупатель!

Научно-исследовательская лаборатория автоматизации проектирования (НИЛ АП, ООО) 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 в кратчайший срок и наилучшим образом использовать приобретенное изделие.

Допустимое напряжение питания модуля от 10 до 26 В. При подключении модуля к источнику питания с напряжением более 26 В возможно срабатывание установленных в цепи питания плавких предохранителей. Замена предохранителей может быть осуществлена только производителем (НИЛ АП, ООО)

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

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

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

Любые торговые марки, встречающиеся в тексте, за исключением RealLab, не принадлежат НИЛ АП, ООО.

Оглавление

1. "Быстрый старт"	8
2. Вводная часть	8
2.1. Назначение модуля	9
2.2. Распространение документа на модификации изделий	11
2.3. Состав и конструкция	11
2.4. Маркировка и пломбирование	13
2.5. Упаковка	13
2.6. Комплект поставки	13
3. Технические данные	13
3.1. Параметры искробезопасных цепей	13
3.2. Эксплуатационные свойства	15
3.3. Предельные условия эксплуатации и хранения	16
3.4. Точность измерений	17
3.5. Технические параметры	18
4. Описание принципов построения	21
4.1. Структура модуля	21
5. Метрологическое обслуживание	23
5.1. Методика поверки	23
6. Руководство по применению	24
6.1. Правила взрывобезопасности	24
6.2. Органы индикации модуля	25
6.3. Монтирование модуля	25
6.4. Программное конфигурирование модуля	27
6.5. Подключение источников логических сигналов к входам модуля	30
6.6. Управление входами разрешения счета "Gate"	30
6.7. Установка параметров цифрового фильтра	30

6.8. Установка уровня логического нуля и единицы.....	31
6.9. Предустановки счетчика.....	31
6.10. Применение дискретных выходов.....	32
6.11. Управление мощными нагрузками.....	33
6.12. Получение логических уровней на выходах.....	33
6.13. Применение режима сигнализации.....	34
6.14. Состояние дискретных выходов при включении и выключении питания модуля.....	35
6.15. Двойной сторожевой таймер.....	36
6.16. Контроль качества и порядок замены устройства.....	36
6.17. Действия при отказе изделия.....	37
7. Техника безопасности.....	37
8. Хранение, транспортировка и утилизация.....	37
9. Гарантия изготовителя.....	37
10. Сведения о сертификации.....	38
11. Справочные данные.....	39
11.1. Кодировка скоростей обмена модуля.....	39
11.2. Коды установки формата данных.....	39
11.3. Кодировка ASCII символов.....	40
11.4. Синтаксис команд.....	41
11.5. Modbus RTU.....	42
11.6. Список команд протокола DCON.....	48
11.7. ^RESET.....	54
11.8. %AANNTTCCFF.....	55
11.9. \$AA2.....	56
11.10. \$AA5.....	57
11.11. \$AAF.....	58

11.12. \$AAI	59
11.13. \$AAM	60
11.14. ~AAO(Name)	61
11.15. ^AAM	62
11.16. ^AAO(NAME)	63
11.17. ^AAK	64
11.18. ~AAP	65
11.19. ~AAPV	66
11.20. ^AAZ	67
11.21. ^AAZVV	68
11.22. #AAN	69
11.23. \$AA5N	70
11.24. \$AA5NS	71
11.25. @AAGN	72
11.26. @AAPN(Data)	73
11.27. \$AA3N	74
11.28. \$AA3N(Data)	75
11.29. \$AA6N	76
11.30. \$AA7N	77
11.31. \$AAAN	78
11.32. \$AAANG	79
11.33. \$AA4N	80
11.34. \$AA4NS	81
11.35. \$AA0LN	82
11.36. \$AA0LNVV	83
11.37. \$AA0HN	84
11.38. \$AA0HNVV	85

11.39. \$AAIL.....	86
11.40. \$AAILVV.....	87
11.41. \$AAIH.....	88
11.42. \$AAIHVV.....	89
11.43. ^AADO.....	90
11.44. ^AADOVV.....	91
11.45. @AAE.....	92
11.46. @AAEV.....	93
11.47. @AAC.....	94
11.48. @AACN.....	95
11.49. @AALC.....	96
11.50. @AALC(Data).....	97
11.51. @AALF.....	98
11.52. @AALF(Data).....	99
11.53. @AAHC.....	100
11.54. @AAHC(Data).....	101
11.55. @AAHF.....	102
11.56. @AAHF(Data).....	103
11.57. @AAR.....	104
11.58. @AAS.....	105
11.59. @AAT.....	106
11.60. @AATV.....	107
11.61. ~**.....	108
11.62. ~AA0.....	109
11.63. ~AA1.....	110
11.64. ~AA2.....	111
11.65. ~AA3EVV.....	112

11.66. ~AA4	113
11.67. ~AA5PPSS	114
11.68. Список нормативных документов	115
Лист регистрации изменений	116

1. "Быстрый старт"

Подключите к модулю источник питания и компьютер (рис. 6.1). Для подключения модуля к компьютеру, не имеющему порта RS-485, допускается установка конвертера интерфейсов USB в RS-485 в связке с искробезопасным повторителем интерфейса RS-485 взрывозащищённого исполнения.

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. Адрес записывается в модуль командой %0102500600, набранной в окне терминала. 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 (50) указывают код входного диапазона (режим счетчика). Четвертая пара цифр указывает скорость передачи информации, 06 соответствует скорости 9600 бит/с (см. табл. 5.). Последние две цифры указывают код формата данных (табл. 6.), по умолчанию это 00. Для применения изменённых настроек перезагрузите модуль.

2. Вводная часть

Модули серии NLS 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, так и с помощью набора команд по протоколу Modbus RTU. Все модули аналогового ввода/вывода имеют режим программной юстировки и могут быть использованы в качестве *средств измерений*.

Модули не содержат механических переключателей. Все *настройки модулей выполняются программно* из управляющего компьютера (контроллера). Программно устанавливаются: диапазон измерения, формат данных, адрес

модуля, скорость обмена, наличие бита контрольной суммы, параметры калибровки и т.д. Настроечные параметры запоминаются в ЭППЗУ и *сохраняются при выключении питания.*

Все модули, описанные в данном руководстве, 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.

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 не менее 2,5 кВ и 3,7 кВ. Один уровень – между входами и портом RS-485, второй уровень – между выходами и портом RS-485.

2.1. Назначение модуля

Модуль NLS-4C-24V взрывозащищённого исполнения (рис. 2.1) предназначен для ввода-вывода сигналов и использования на взрывоопасных производственных объектах, во взрывоопасных зонах, в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования в подземных выработках шахт, рудников и их наземных строениях, опасных по рудничному газу, действующих «Правил устройства электроустановок», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», других нормативных документов (см. "Список нормативных документов"), регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, и настоящего руководства по эксплуатации.

Знак X стоящий после маркировки взрывозащиты, означает, что при эксплуатации модуля необходимо соблюдать следующие специальные условия:

- присоединяемые к модулям источник питания и другие электротехнические устройства должны иметь искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), а их искробезопасные параметры (уровень искробезопасной электрической цепи и подгруппа электрооборудования) должны соответствовать условиям применения модулей во взрывоопасной зоне;
- модули должны устанавливаться на DIN-рейку внутри коробки или шкафа, предназначенных для размещения во взрывоопасной зоне;

- существует опасность электростатического разряда, следует соблюдать следующие условия для безопасного применения: обеспечить средства для непрерывного стекания электростатических зарядов; монтировать модули в стороне от воздушных (вентиляционных) потоков; очистка модулей должна выполняться только в обесточенном состоянии, с помощью влажной ветоши.

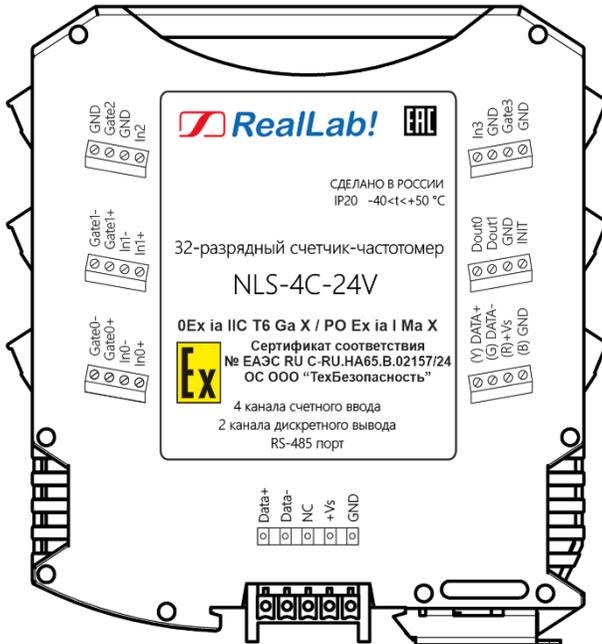


Рис. 2.1 Вид со стороны маркировки на модуль NLS-4C-24V взрывозащищенного исполнения

Модули серии NLS, взрывозащищённого исполнения, могут объединяться в сеть на основе интерфейса RS-485 с обменом командами в ASCII кодах или по протоколу MODBUS RTU, в которой могут быть использованы одновременно взрывозащищенные устройства автоматики и других производителей.

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.

Вводная часть

Наличие четырех каналов дискретного вывода позволяет с помощью одного модуля выполнять функцию управления оборудованием в зависимости от количества поступивших на вход счетчика импульсов.

Модули могут быть использованы для удаленного сбора данных, диспетчерского и автоматического управления, контроля технологических параметров, в системах безопасности, блокировки, сигнализации.

2.2. Распространение документа на модификации изделий

При заказе модуля указывается код заказа, указанный на сайте производителя www.reallab.ru и указывающий конкретную модификацию модуля.

Настоящее описание относится к модулям NLS-4C-24V. Модификация указывается с тыльной стороны корпуса.

2.3. Состав и конструкция

Модуль состоит из печатного узла со съемными клеммными колодками, помещенного в корпус, предназначенный для его крепления на DIN-рейку, см. рис. 2.2.

Корпус не предназначен для разборки потребителем и защищен от открывания пломбой на основе самоклеящейся пломбирующей этикетки.

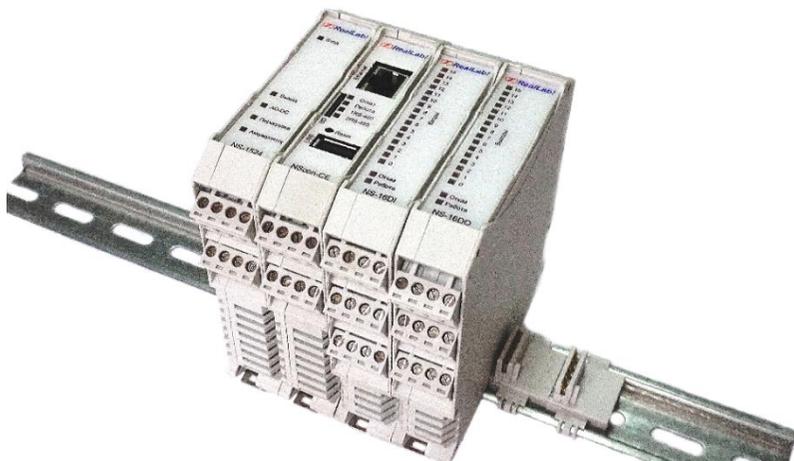


Рис. 2.2. Расположение модулей серии NLS на DIN-рейке

Съемные клеммные колодки позволяют выполнить быструю замену модуля без отсоединения подведенных к нему проводов. Для отсоединения клеммной колодки нужно поддеть ее в верхней части тонкой отверткой. Шинный разъем дублирует шины питания и интерфейсные шины RS-485, выведенные на клеммный разъем, что позволяет подключать модули к питанию и интерфейсу RS-485 непосредственно после их установки на DIN-рейку без внешних проводников.

Для крепления на DIN-рейку используют пружинящую защелку, которую оттягивают в сторону от корпуса с помощью отвертки, затем надевают корпус на 35-мм DIN-рейку и защелку отпускают. Для исключения движения модулей вдоль DIN-рейки по краям модулей можно устанавливать стандартные (покупные) зажимы.

Габаритный чертеж модуля представлен на рис. 2.3.

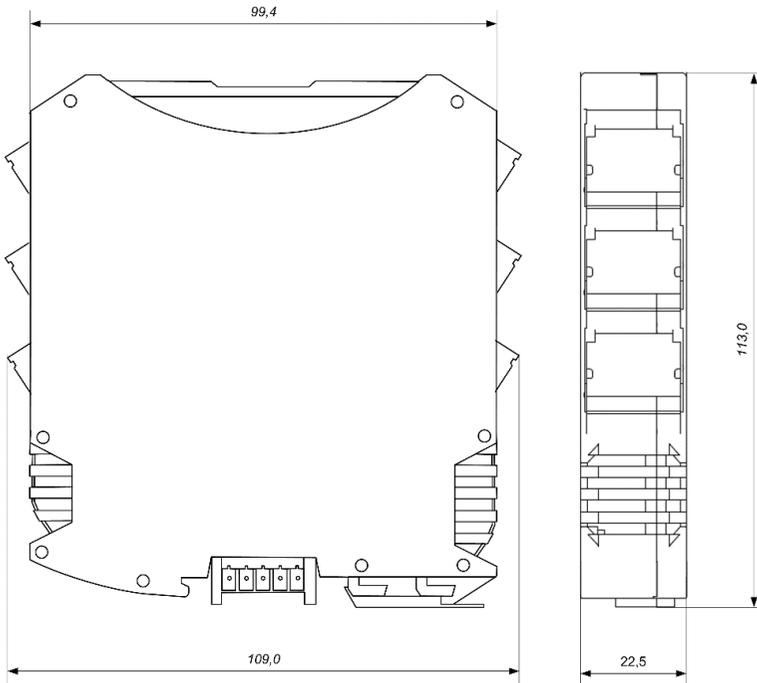


Рис. 2.3. Габаритный чертеж модуля

2.4. Маркировка и пломбирование

На левой боковой стороне модуля указана его марка, наименование изготовителя (НИЛ АП, ООО), знак соответствия, назначение выводов (клемм), IP степень защиты оболочки, номер сертификата и наименование органа по сертификации взрывозащищенного оборудования.

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

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

Расположение указанной информации на лицевой панели модуля приведено на рис. 2.1.

2.5. Упаковка

Модуль упаковывается в специально изготовленную картонную коробку, на которой нанесена та же информация, что и на правой боковой стороне модуля. Упаковка защищает модуль от повреждений во время транспортировки.

2.6. Комплект поставки

В комплект поставки входит:

- модуль;
- шинный разъем;
- паспорт.

3. Технические данные

3.1. Параметры искробезопасных цепей

Вид взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь уровня «ia».

Маркировка взрывозащиты0Ex ia IIC T6 Ga X или PO Ex ia I Ma X.

Степень защиты оболочки (корпуса) по ГОСТ 14254-2015.....IP20.

Электрические параметры искробезопасных цепей модулей приведены в табл. 1.

Табл. 1. Параметры искробезопасных цепей

Назначение цепей	Маркировка взрывозащиты	
	0Ex ia IIC T6 Ga X	PO Ex ia I Ma X
Цепь питания модуля (клеммы VS, GRD):		
максимальное входное напряжение U_i , В	27	27
максимальный входной ток I_i , мА	180	180
максимальная входная мощность P_i , Вт	6	6
максимальная внутренняя индуктивность L_i , мкГн	10	10
максимальная внутренняя емкость C_i , пФ	40	40
Цепи дискретных входов (клеммы In, Gate) в варианте исполнения «логический вход»		
максимальное входное напряжение U_i , В	26	26
максимальный входной ток I_i , мА	50	250
максимальная входная мощность P_i , Вт	1	1
максимальная внутренняя индуктивность L_i , мкГн	1	1
максимальная внутренняя емкость C_i , пФ	10	10
Цепи дискретных входов (клеммы Din) в варианте исполнения «сухой контакт»		
максимальное выходное напряжение U_o , В	26	26
максимальный выходной ток I_o , мА	200	200
максимальная выходная мощность P_o , Вт	5	5
максимальная внешняя индуктивность L_o , Гн	1	18
максимальная внешняя емкость C_o , мкФ	0,09	4
максимальное отношение L_o / R_o внешней цепи с распределенными параметрами, мГн / Ом	2,5	33
Цепи дискретных выходов (клеммы Dout), тип «открытый сток»:		
максимальное входное напряжение U_i , В	26	26
максимальный входной ток I_i , мА	200	200
максимальная входная мощность P_i , Вт	1,5	1,5

Технические данные

Назначение цепей	Маркировка взрывозащиты	
	0Ex ia IС Т6 Ga X	PO Ex ia I Ma X
максимальная внутренняя емкость C_i , пФ	40	40
максимальная внутренняя индуктивность L_i , мкГн	1	1
Цепи цифрового ввода (клеммы IN1)		
максимальное входное напряжение U_i , В	5	5
максимальный входной ток I_i , мА	20	20
максимальная входная мощность P_i , Вт	0,1	0,1
максимальная внутренняя индуктивность L_i , мкГн	1	1
максимальная внутренняя емкость C_i , пФ	10	10
Цепь интерфейса RS-485 (клеммы DATA+, DATA-) в режиме передачи		
максимальное выходное напряжение U_o , В	14	14
максимальный выходной ток I_o , мА	200	200
максимальная выходная мощность P_o , Вт	0,8	0,8
максимальная внешняя индуктивность L_o , мГн	1,5	20
максимальная внешняя емкость C_o , мкФ	0,73	18
максимальное отношение L_o / R_o внешней цепи с распределенными параметрами, мкГн / Ом	125	1600
Цепь интерфейса RS-485 (клеммы DATA+, DATA-) в режиме приема		
максимальное входное напряжение U_i , В	14	14
максимальный входной ток I_i , мА	200	200
максимальная входная мощность P_i , Вт	0,8	0,8
максимальная внутренняя индуктивность L_i , мкГн	20	20
максимальная внутренняя емкость C_i , нФ	6	6

3.2. 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;
 - перенапряжения по выходу;
 - перегрева выходных каскадов;
 - электростатических разрядов по выходу, входу и порту RS-485;
 - перегрева выходных каскадов порта RS-485;
 - короткого замыкания клемм порта RS-485;

Следует отметить, что при использовании систем с искробезопасными цепями условия срабатывания многих из перечисленных защит не могут наступить, поскольку в искробезопасных цепях приняты дополнительные меры защит плавкими предохранителями от повышенных напряжений, токов и мощности;

- 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;
- два независимых 32-разрядных счетчика;
- выдача сигналов аварийного предупреждения;
- программирование величины логических уровней по входу;
- предустановка счетчика программируется;
- скорость обмена через порт RS-485, бит/с: 1200 и менее; 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200. Выбирается программно;
- встроенное ЭПЗУ позволяет хранить настройки модуля при выключенном питании;
- степень защиты от воздействий окружающей среды - IP20;
- наработка до отказа не менее 100 000 час;
- вес модуля составляет не более 500 г.

См. также п. 3.3.

3.3. Предельные условия эксплуатации и хранения

Модули не повреждаются при следующих предельных условиях:

- напряжение питания до +26 В;

Технические данные

- 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...+85 °С.

3.4. Точность измерений

Погрешность измерений частоты складывается из основной погрешности и дополнительной. Основная погрешность определяется в нормальных условиях эксплуатации:

- 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. 2 в виде относительной погрешности.

Табл. 2. Параметры модуля

Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры на 10 °С
1 Гц... 25 кГц	$\pm \left(0,0002 + \frac{1}{f \cdot T} \right) \cdot 100\%$ <p>где f - измеряемая частота в Гц; T - время счета импульсов (1 с или 0,1 с.)</p>	$\pm \left(0,0004 + \frac{2}{f \cdot T} \right) \cdot 100\%$

3.5. Технические параметры

В табл. 3 жирным шрифтом указаны параметры, контролируемые изготовителем в процессе производства. Другие параметры взяты из паспортов на комплектующие изделия и гарантируются их производителями.

Табл. 3. Технические параметры

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Параметры порта RS-485 в режиме передачи информации</i>		
Защита от перегрева выходных каскадов порта RS-485	Есть	Предохраняет выходные каскады от перегрева в случае продолжительного короткого замыкания в шине RS-485.
Защита от короткого замыкания клемм порта RS-485	Есть	
Защита от электростатического разряда и выбросов на клеммах порта RS-485	Есть	
Нагрузочная способность	Не более 32	Определяется суммарной емкостью и индуктивностью нагрузки порта из условий искробезопасности
Дифференциальное выходное напряжение	от 1,5 до 5 В	При сопротивлении нагрузки от 27 Ом до бесконечности
Ток короткого замыкания выходов	от 35 до 80 мА	

Технические данные

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Параметры приемника порта RS-485 в режиме приема информации</i>		
Уровень логического нуля порта в режиме приема	от -0,2 до +0,2 В	Дифференциальное входное напряжение.
Гистерезис по входу	70 мВ	
Входное сопротивление	12 кОм	Типовое значение
Входной ток	1 мА	Максимальное значение
<i>Параметры счетчиков</i>		
Разрядность счетчика	32 бит	Два счетчика по 32 бит каждый, максимальное 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...+13 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 входах	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 26 В	Задается внешним источником напряжения, мощностью не более 1,5 Вт (для обеспечения требований Ex)

Технические данные

Параметр	Значение параметра	Примечание
Максимальный ток нагрузки <i>(см. примечание к таблице, пункт 5)</i>	1 А	Ограничение должно производиться внешним источником напряжения (для обеспечения требований Ех)
Сопротивление открытого выходного ключа	0,25 Ом	при 25 °С
	0,5 Ом	на диапазоне от -40 до 50 °С
Ток утечки закрытого выходного ключа	50 мкА	Не более, при температуре +25 °С
Длительность фронта переключения выхода	2,5 мкс	
Ток срабатывания защиты от перегрузки по току	от 1,7 до 3,5 А	При срабатывании защиты выходной транзистор переходит в запертое состояние, для вывода из которого необходимо снять питание нагрузки и сигнал отпирания ключа. <i>(см. примечание к таблице, пункт 5)</i>
Напряжение срабатывания защиты от перенапряжения по выходу	От 45 до 55 В	При срабатывании защиты выходной транзистор переходит в запертое состояние, для вывода из которого необходимо снять питание нагрузки и сигнал отпирания ключа <i>(см. примечание к таблице, пункт 5)</i>
Время перехода в защищенное состояние	5 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 26 В	
Потребляемая мощность	0,7 Вт	Не более

Описание принципов построения

Параметр	Значение параметра	Примечание
Защита от неправильного подключения полярности источника питания	есть	

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, если она не ограничена емкостью кабеля из условий искробезопасности (см. п. 3.1)
3. Импеданс нагрузки порта RS-485 – 100 Ом.
4. **Модули питаются от источника питания взрывозащищённого исполнения. При правильном монтаже системы параметры внешних цепей не могут выходить за границы, указанные в п. 3.1. Поэтому условия срабатывания некоторых защит могут никогда не наступить.**
5. **Максимальные параметры, указанные в этой таблице, являются максимальными из условий сохранения работоспособности прибора, но не из условий искробезопасности, см. п. 3.1.**

4. Описание принципов построения

4.1. Структура модуля

Структурная схема модуля показана на рис. 4.1. Он имеет 4 канала 32-разрядных счетчиков. Два канала имеют изолированные входы, два канала неизолированные. Изолированные входы выполнены с помощью микросхем гальванической изоляции 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 используются 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). Модуль имеет также два изолированных дискретных выхода с общей "землей".

Счетчик содержит три микроконтроллера. Они выполняют следующие функции:

- выполняют алгоритм цифровой фильтрации;

- выполняют подсчет количества импульсов;
- реализуют протокол обмена через интерфейс RS-485.

В состав модуля входит сторожевой таймер, перезагружающий модуль, если микроконтроллер перестает вырабатывать сигнал "OK" (это периодический сигнал, подтверждающий, что микроконтроллер не "завис").

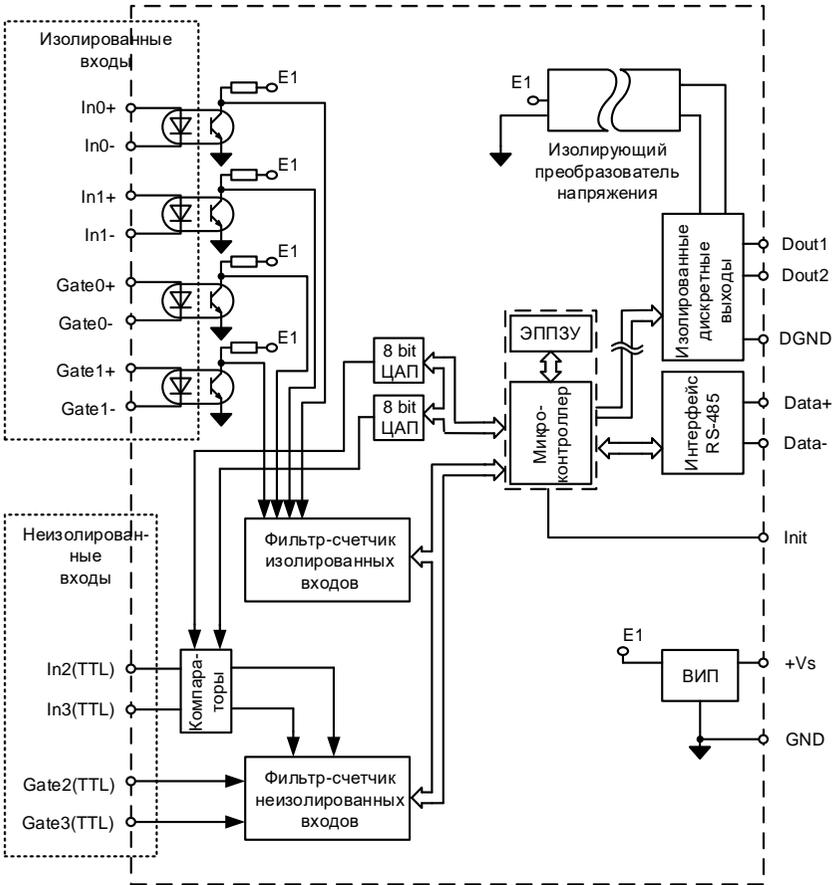


Рис. 4.1. Структурная схема модуля NLS-4C-24V

Схема питания модулей содержит вторичный импульсный источник питания, входное напряжение питания в диапазоне от +10 до +26 В. Модули содержат также изолирующий преобразователь напряжения для питания выходных каскадов модуля.

5. Метрологическое обслуживание

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

Модуль NLS-4C-24V, взрывозащищённого исполнения, не имеет органов подстройки, поэтому его юстировка (поверка) сводится к установлению факта, что погрешность измерения частоты модулем находится в допустимых пределах.

Режим счета модуля не требует юстировки по принципу своей работы.

5.1. Методика поверки

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. 11.11 на стр. 58), 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 NLS-4C-12V в hex формате 84F2.

Проверка модулей NLS-4C-24V выполняется в соответствии с МИ 1835-88 "ГСИ. Частотомеры электронно-счетные. Методика поверки".

Подготовить NLS-4C-24V для работы в режиме частотомера в соответствии с п. 356.13.2 «Руководства по эксплуатации NLS-4C».

Выбрать режим работы входов «неизолированный». Установить ТТЛ-совместимые уровни срабатывания входов:

- уровень логического нуля равный 0,8 В;
- уровень логической единицы равный 2,4 В.

Для поверки NLS-4C-24V в соответствии с п. 6.3.1. МИ 1835-88 на входы NLS-4C-24V подать синусоидальный сигнал с частотой 250 кГц, амплитудой не менее 2,4 В и не более 5 В.

Поверку NLS-4C-24V в соответствии с п. 6.3.1. МИ 1835-88 произвести в двух режимах измерения со временем счета 0,1 с и со временем счета 1 с.

Результаты измерения частоты не должны зависеть от времени счета с погрешностью, не превышающей значений, приведенных в табл. 1.

Межповерочный интервал - 5 лет.

6. Руководство по применению

Для работы с модулями серии NLS необходимо иметь следующие компоненты:

- модуль;
- управляющий компьютер или контроллер (контроллер) с портом RS-485;
- искробезопасный повторитель интерфейса RS-485 взрывозащищённого исполнения (например, NLS-485C-24V Ex).
- При отсутствии у управляющего компьютера (контроллера) порта RS-485 допускается установка конвертера интерфейсов USB в RS-485 в связке с искробезопасным повторителем интерфейса RS-485 взрывозащищённого исполнения;
- искробезопасный источник питания с выходным напряжением от 10 до 26 В.

6.1. Правила взрывобезопасности

При монтаже системы автоматики модули с маркировкой взрывозащиты [Ex ia Ga] IIC или [Ex ia Ma] I располагаются вне взрывоопасной зоны, а модули с маркировкой 0Ex ia IIC T6 Ga X или PO Ex ia I Ma X могут располагаться как внутри взрывоопасной зоны, так и вне ее (рис. 6.1).

Прежде чем приступить к монтажу модулей, необходимо проверить маркировку взрывозащиты, а также убедиться в целостности корпусов модулей.

Необходимо контролировать суммарную емкость и индуктивность проводов, подключаемых к искробезопасным клеммам модулей и внутреннюю емкость, и индуктивность присоединяемого оборудования (см. п. 3.1).

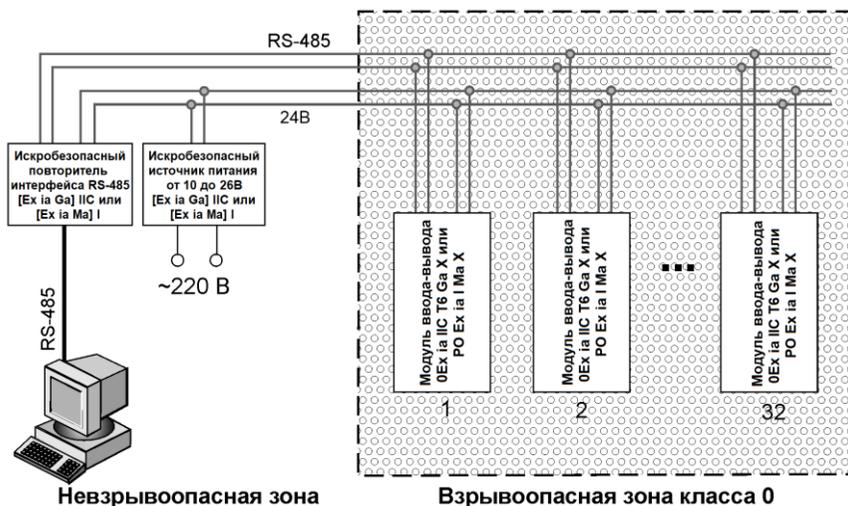


Рис. 6.1. Блок-схема искробезопасной системы

Запрещается ремонтировать вышедшие из строя модули. Они могут быть только заменены на годные у изготовителя (НИЛ АП, ООО) или торгующей организации.

6.2. Органы индикации модуля

На лицевой панели модуля расположены два светодиодных индикатора: красный и зеленый. Свечение красного светодиодного индикатора означает отказ модуля. Зеленый светодиод горит при нормальной работе модуля. Мигание зеленого светодиода сигнализирует о срабатывании системного сторожевого таймера.

6.3. Монтрование модуля

Модули могут быть использованы на производствах и объектах вне взрывоопасных зон в соответствии с настоящим Руководством по эксплуатации.

Модуль может быть установлен в шкафу на DIN-рейку. Для крепления на DIN-рейку нужно оттянуть пружинящую защелку (рис. 6.2), затем надеть

модуль на рейку и отпустить защелку. Чтобы снять модуль, сначала оттяните защелку, затем снимите модуль. Оттягивать защелку удобно отверткой.



Рис. 6.2. Вид сзади на модуль серии NLS

Перед установкой модуля следует убедиться, что температура и влажность воздуха, а также уровень вибрации и концентрация газов, вызывающих коррозию, находятся в допустимых для модуля пределах.

При установке модуля вне помещения его следует поместить в пылевлагозащищенном корпусе с необходимой степенью защиты.

Сечение жил проводов, подключаемых к клеммам модуля, должно быть в пределах от 0,5 до 2,5 кв.мм.

При неправильной полярности источника питания модуль не выходит из строя, но и не работает, пока полярность не будет изменена на правильную. При правильном подключении питания загорается зеленый светодиод на лицевой панели прибора.

Модуль допускает "горячую замену", т.е. он может быть заменен без предварительного выключения питания и остановки всей системы. Перед установкой нового модуля следует записать в него все необходимые конфигурационные установки. Возможность горячей замены достигнута благодаря высокой степени защиты модуля от небрежного использования. Тем не ме-

нее, в аварийном режиме работы системы желательно убедиться, что напряжения в подключаемых цепях не превышают предельно допустимых значений (см. п. 3.3).

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.

6.4. Программное конфигурирование модуля

Конфигурирование модуля осуществляется вне взрывоопасной зоны.

Прежде чем подключить модуль к сети, его необходимо сконфигурировать, т.е. задать скорость обмена данными, установить бит контрольной суммы, адрес, код входного диапазона и формат данных (см. п. 11).

6.4.1. Заводские установки

Заводскими установками (установками по умолчанию) являются следующие:

- скорость обмена 9600 бит/с;
- количество бит данных – 8;
- один стоп бит;
- четность – нет;
- адрес 01 (шестнадцатеричный);
- протокол обмена DCON
- тип (позиция TT в команде %AANNTTCCFF) = 50;
- контрольная сумма отключена.

6.4.2. Применение режима INIT*

Этот режим используется в случае, когда пользователь забыл ранее установленные параметры конфигурации модуля или хочет произвести сброс параметров модуля в заводские установки. Для определения адреса, скорости обмена, текущего протокола, достаточно перейти в режим "INIT", как это описано ниже, и считать нужные параметры, хранящиеся в ЭПЗУ модуля, командой \$002 (адрес, скорость, контрольная сумма) и командой ~00P (протокол обмена). В режиме "INIT" всегда устанавливается протокол

DCON, адрес 00h, скорость обмена 9600 бит/с, контрольная сумма выключена. Установленные в режиме "INIT" параметры вступают в силу после перезагрузки модуля.

Для выполнения сброса параметров модуля в заводские установки, необходимо перейти в режим "INIT" и выполнить команду ^RESET (см. п. 11.7). При этом ЭППЗУ модуля будет полностью перезаписано. В этом случае модуль полностью вернет заводские установки всех параметров. С заводскими параметрами модуль начнет работать после отключения вывода "INIT" и перезагрузки модуля.

Сначала подключите модуль к компьютеру. Если компьютер не имеет порта RS-485, то допускается установка конвертера интерфейсов USB в RS-485 в связке с искробезопасным повторителем интерфейса RS-485 взрывозащищенного исполнения.

Для перехода в режим "INIT" выполните следующие действия:

- выключите питание модуля;
- соедините вывод "INIT" с выводом "GND";
- включите питание модуля;
- выполните требуемые действия с модулем;
- выключите питание, отсоедините вывод "INIT".

6.4.3. Активация режима работы модуля с контрольной суммой

Для изменения режима работы модуля с контрольной суммой можно поступить следующим образом. Сначала считайте текущее состояние модуля командой \$012, т.е. адрес модуля равен 01, цифра 2 означает "чтение конфигурации модуля" (см. п. 11.9). Предположим, ответ модуля получен в виде !01500600. Здесь первые две цифры (01) означают адрес модуля, вторые две (50) - код диапазона, третьи две (06) - скорость работы (см. табл. 5.), четвертые две (00) - формат данных (см. табл. 6.). Чтобы включить использование контрольной суммы, надо сначала, пользуясь таблицей табл. 6. составить последний байт (FF) команды %AANNTTCCFF (п. 11.8), например, в виде 01000000. В этом слове шестой бит (если отсчитывать от нулевого), установленный в "1", означает, что контрольная сумма будет использоваться во всех командах. Теперь полученное двоичное слово надо перевести в шестнадцатеричное (01000000=40h) и добавить его к команде %AANNTTCCFF в позицию FF, используя ранее считанные данные. Команду теперь можно записать в виде %0101500640. После ее пересылки в модуль и сброса питания, контрольная сумма будет использоваться всегда, а ее отсутствие будет расцениваться модулем как ошибка.

6.4.4. Применение контрольной суммы

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

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

Пример.

Предположим, мы хотим переслать в модуль команду \$012(cr) (см. п. 11.9). Сумма ASCII кодов (см. табл. 8.) символов команды (символ возврата каретки не считается) равна

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

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

Если обмен ведется с применением контрольной суммы, то два символа предшествующих символу возврата каретки, а также сам символ возврата каретки в расчете не участвуют.

Соответственно, если ответ модуля на эту команду с контрольной суммой получен в виде, например, !015106C0C1(cr), то расчет контрольной суммы необходимо проводить для строки «!015106C0». Контрольная сумма данной строки равна:

$$"!"+"0"+"1"+"5"+"6"+"C"+"0"=21h+30h+31h+35h+31h+30h+36h+43h+30h=1C1h,$$

При подсчете контрольной суммы учитывается только младший байт, т.е. контрольная сумма будет равна C1h.

Если контрольная сумма (C1h) строки «!015106C0» совпадает со значением, указанным в конце ответа на команду (C1h), то ответ на команду принят правильно.

6.5. Подключение источников логических сигналов к входам модуля

Модуль имеет два изолированных и два не 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. 6.3).

6.6. Управление входами разрешения счета "Gate"

Каждый счетный вход имеет вход разрешения "Gate". Перед использованием этой возможности, пользователь должен применить команду разрешения управления счетными входами через входы "Gate". Для работы с входами "Gate" используется команда \$AAANG (см. п. 11.32).

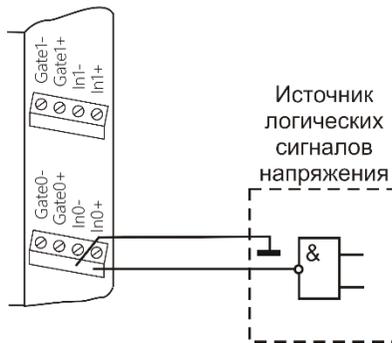


Рис. 6.3. Подключение источников логических сигналов к модулю. Входы разрешения счета не используются

6.7. Установка параметров цифрового фильтра

Цифровой фильтр 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:

- \$AA4NS - включить/выключить цифровой фильтр (см. п. 11.34);

- \$AA0LNVV - установить минимальную ширину основания импульса (см. п. 11.36);
- \$AA0HNVV - установить минимальную ширину вершины импульса (см. п. 11.38).

Одна единица (значение VV в команде) соответствует 40 мкс, т.е. это значение является шагом приращения длительности фильтра. Минимальное значение длительности 80 мкс, т.е. значение VV в команде должно иметь значение не меньше 02h. Если ширина вершины или основания импульса меньше установленных значений, этот импульс будет подавлен фильтром. Например, если пользователю известно, что длительность вершины или основания импульса составляет 200 мкс, он может установить минимальную ширину основания и вершины, равную 160 мкс. При этом все паразитные импульсы, вершина или основание которых короче 160 мкс будут отфильтрованы.

6.8. Установка уровня логического нуля и единицы

Неизолированные входы имеют возможность установки уровня логического нуля и логической единицы. Аналоговый компаратор осуществляет сравнение уровня входного сигнала с установленными значениями. Если сигнал имеет уровень ниже логического нуля и логической единицы, то он воспринимается как логический ноль. Если сигнал имеет уровень выше логического нуля и логической единицы, то он воспринимается как логическая единица. Если уровень сигнала расположен между логическим нулем и единицей, данный сигнал не оказывает влияния на счетный вход.

Установки уровней логического нуля и единицы действуют только для неизолированных входов и являются общими для 2 и 3 канала. Основными командами для работы с уровнями логического нуля и логической единицы являются следующие:

- \$AA1LVV - установить уровень логического нуля (см. п. 11.40);
- \$AA1HVV - установить уровень логической единицы (см. п. 11.42).

6.9. Предустановки счетчика

Для каждого канала счетчика можно предварительно установить начальное (минимальное) и максимальное значение счета, которые будут действительны при включении питания модуля или после выполнения команды сброса счетчиков \$AA6N (см. п. 11.29). Эти значения игнорируются в режиме частотомера.

Основные сведения о предустановках счетчиков показаны в табл. 4.

Табл. 4. Основные сведения о предустановках счетчиков

Установки производителя	Начальное и максимальное значения счетчиков равны 0
Состояние при включении питания	Счетчики устанавливаются в предустановленное начальное значение
\$AA6N	Счетчики устанавливаются в предустановленное начальное значение
@AAPN(Data)	Запись начального значения счетчика канала N
Достижение максимального значения	Счетчики устанавливаются в предустановленное начальное значение
\$AA3N(Data)	Запись максимального значения счетчика канала N

6.10. Применение дискретных выходов

В модуле имеется два дискретных выхода Dout0 и Dout1. На состояние дискретных выходов могут оказывать влияние команды управления, режим сигнализации, а также сторожевой таймер.

Сторожевой таймер имеет самый высокий приоритет. Если он срабатывает, дискретные выходы переходят в безопасное состояние, предварительно установленное командой ~AA5PPSS (см. п. 11.67), при этом режим сигнализации блокируется, а команды управления дискретными выходами игнорируются.

Режим сигнализации имеет средний уровень приоритета. Он блокирует исполнение команд управления выходами, но не может изменить состояния дискретных выходов, если произошло срабатывание сторожевого таймера.

Команда управления дискретными выходами ^AADOVV (см. п. 11.44) имеет низший приоритет и может работать, только если отключен режим сигнализации и не было срабатывания сторожевого таймера.

6.11. Управление мощными нагрузками

Выходные каскады модулей можно использовать для переключения нагрузок любой допустимой по требованиям взрывобезопасности мощности, если подключить к выходным каскадам модуля электромагнитное или полупроводниковое реле. Соответствующая схема включения приведена на рис. 6.4 и рис. 6.5. При использовании дискретных выходов необходимо помнить, что безопасные состояния управляемых механизмов должны соответствовать высокооному состоянию выходов модуля.

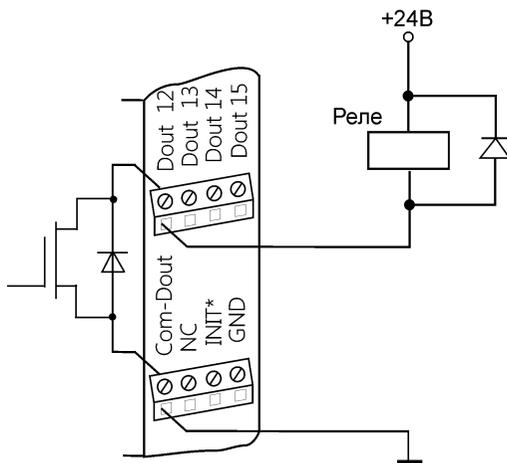


Рис. 6.4. Применение модуля для управления электромагнитным реле

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

6.12. Получение логических уровней на выходах

Выходные каскады модуля выполнены по схеме с открытым коллектором, что позволяет получить логические уровни любой величины, до +26 В, в зависимости от напряжения источника питания выходных каскадов (рис. 6.5).

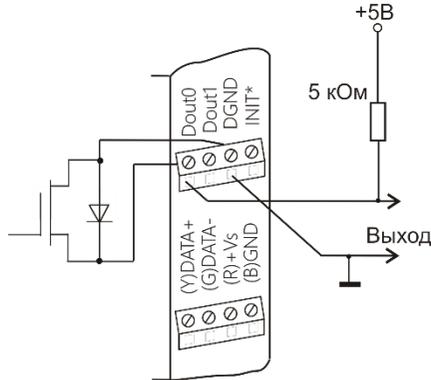


Рис. 6.5. Получения логических уровней напряжения на выходах модуля

6.13. Применение режима сигнализации

Режим сигнализации может использоваться как при работе модуля в режиме частотомера, так и в режиме счетчика. Сигнализация имеет два порога срабатывания, при достижении которых замыкаются дискретные выходы Dout0 и Dout1.

Когда в модуле включен режим сигнализации, команда управления дискретными выходами ^AADOVV игнорируется.

Если произошло срабатывание сторожевого таймера, режим сигнализации блокируется и дискретные выходы устанавливаются в безопасное состояние «Safe Value» (см. п. 11.67).

6.13.1. Режим сигнализации счетчика

Для включения режима сигнализации счетчика необходимо послать в модуль следующую последовательность команд:

- включить режим сигнализации: @AAEV (см. п. 11.46);
- привязать сигнализацию к одному из 4 каналов: @AACN (см. п. 11.48);
- установить нижний порог сигнализации для счетчика: @AALC(Data) (см. п. 11.50);
- установить верхний порог сигнализации для счетчика: @AAHC(Data) (см. п. 11.54)

Если счетчик достиг нижнего порога, произойдет замыкание дискретного выхода Dout0. При достижении счетчиком верхнего порога, дополнительно замкнется дискретный выход Dout2. При переполнении и обнулении счетчика, оба дискретных выхода будут разомкнуты.

6.13.2. Режим сигнализации частотомера

Для включения режима сигнализации частотомера необходимо послать в модуль следующую последовательность команд:

- включить режим сигнализации: @AAEV (см. п. 11.46);
- привязать сигнализацию к одному из 4 каналов: @AACN (см. п. 11.48);
- установить нижний порог сигнализации для частотомера: @AALF(Data) (см. п. 11.52);
- установить верхний порог сигнализации для частотомера: @AAHF(Data) (см. п. 11.56);
- при необходимости, включить режим фиксации: @AATV (см. п. 11.60).

Если значение частоты опустилось ниже нижнего порога, произойдет замыкание дискретного выхода Dout0. Если при этом включен режим фиксации, то состояние дискретного выхода Dout0 будет зафиксировано и не изменится, даже если частота превысит нижний порог.

Если значение частоты поднялось выше верхнего порога, произойдет замыкание дискретного выхода Dout1. Если при этом включен режим фиксации, то состояние дискретного выхода Dout1 будет зафиксировано и не изменится, даже если частота опустится ниже верхнего порога.

6.14. Состояние дискретных выходов при включении и выключении питания модуля

При включении питания модуля на его дискретных выходах устанавливаются состояния "Power On". Эти состояния сохраняются до тех пор, пока из управляющего компьютера не поступит команда установки выходов в иное состояние, не будет включен режим сигнализации, либо не сработает сторожевой таймер.

Если сброс или блокировка модуля выполняется системным сторожевым таймером, то выходы устанавливаются в безопасные состояния ("Safe Value"). Зеленый светодиод модуля начинает мигать.

При этом вся система, в которой используются модули, должна быть спроектирована таким образом, чтобы безопасным состояниям выходов модуля соответствовали безопасные положения исполнительных устройств.

При отключении питания модуля, все дискретные выходы устанавливаются в высокоомное состояние.

6.15. 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 микроконтроллера, которая перезапускает 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 в модуль сторожевые импульсы с равными промежутками времени. Если очередной импульс не приходит в положенное время, модуль считает, что компьютер завис и переводит все свои выходы в безопасные состояния. Это защищает управляемое оборудование от аварийных ситуаций и делает всю систему более надежной и стабильной.

При включении питания модуля на его выходах сначала устанавливаются заранее заданные состояния "Power On" (см. п. 11.67), затем проверяется, включен ли системный сторожевой таймер. Если он включен и в течение его периода не пришла команда ~** (см. п. 11.61), то выходы модуля устанавливаются в безопасные ("Safe Value") состояния. При этом сигнализация отключается, а команды управления дискретными выходами игнорируются.

6.16. Контроль качества и порядок замены устройства

Контроль качества модуля при производстве выполняется на специально разработанном стенде.

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

6.17. Действия при отказе изделия

При отказе модуля в системе его следует заменить на новый. Перед заменой в новый модуль нужно записать все необходимые установки (адрес, скорость обмена, разрешение/запрет использования контрольной суммы). Для замены модуля из него вынимают клеммные колодки, не отсоединяя от них провода, и вместо отказавшего модуля устанавливают новый. При выполнении этой процедуры работу всей системы можно не останавливать.

7. Техника безопасности

Допускать к работе с модулем следует персонал, прошедший обучение по эксплуатации Ех-оборудования в соответствии с ТР ТС 0122011, ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ 31610.11-2014. Данное изделие относится к приборам взрывозащищенного исполнения, которые питаются безопасным сверхнизким напряжением и не требует специальной защиты персонала от случайного соприкосновения с токоведущими частями.

8. 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.

9. Гарантия изготовителя

НИЛ АП, ООО гарантирует бесплатную замену неисправных приборов в течение 18 месяцев со дня продажи при условии отсутствия видимых механических повреждений и соблюдении условий эксплуатации.

Покупателю запрещается вскрывать корпус модуля. На модули, которые были открыты пользователем, гарантия не распространяется.

Претензии не принимаются при отсутствии в паспорте на модуль подписи и печати предприятия-производителя.

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.

10. Сведения о сертификации

Модули серии NLS взрывозащищенного исполнения сертифицированы на соответствие техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011), **сертификат соответствия № ЕАЭС RU C-RU.НА65.В.02157/24**.

Модули удовлетворяют требованиям следующих стандартов:

- ГОСТ 31610.0-2019. Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования;
- ГОСТ 31610.11-2014 Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»;
- ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

Также модули включены в декларацию соответствия требованиям:

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

Доступна на сайте www.reallab.ru.

11. Справочные данные

Установки модуля "по умолчанию" см. п.6.4.1.

11.1. Кодировка скоростей обмена модуля

Табл. 5. Коды скоростей обмена модуля

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

11.2. Коды установки формата данных

В верхней строке таблицы проставлены номера битов в 8-битовом слове, в

Табл. 6. Коды установки формата данных и контрольной суммы

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

*1 - Контрольная сумма:

0 – выключена;

1 – включена.

*2 - Время подсчета частоты импульсов:

0 - для 1 с;

1 - для 0,1 с.

Табл. 7. Коды установки типа измеряемой величины ТТ

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

11.3. Кодировка ASCII символов

Табл. 8. 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	~

11.4. 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 (ASCII код 0Dh).

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

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

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

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

ВСЕ КОМАНДЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАБРАНЫ В ВЕРХНЕМ РЕГИСТРЕ!

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

11.5. Modbus RTU

Модуль может управляться либо командами протокола DCON, либо Modbus RTU. Общее описание протокола Modbus RTU см. в документе «Протокол Modbus RTU в модулях RealLab!», здесь приведен только список кодов протокола для модуля NLS-4C-24V.

Табл. 9. Modbus RTU

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функц. чтения	Код функц. записи	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
00h 00h	Счетный вход 0	03	-	2-8	00000000h-FFFFFFFFh в режиме счетчика 0000h-FFFFh в режиме частотомера
00h 02h	Счетный вход 1	03	-	2-6	00000000h-FFFFFFFFh в режиме счетчика 0000h-FFFFh в режиме частотомера
00h 04h	Счетный вход 2	03	-	2-4	00000000h-FFFFFFFFh в режиме счетчика 0000h-FFFFh в режиме частотомера
00h 06h	Счетный вход 3	03	-	2	00000000h-FFFFFFFFh в режиме счетчика 0000h-FFFFh в режиме частотомера

Справочные данные

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функц. чтения	Код функц. записи	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
00h 10h	Максимальное значение счетчика 0	03	10	2-8	00000000h-FFFFFFFFh
00h 12h	Максимальное значение счетчика 1	03	10	2-6	00000000h-FFFFFFFFh
00h 14h	Максимальное значение счетчика 2	03	10	2-4	00000000h-FFFFFFFFh
00h 16h	Максимальное значение счетчика 3	03	10	2	00000000h-FFFFFFFFh
00h 20h	Длительность фильтра лог. 0 канала 0	03	06, 10	1-4	0003h-00FFh
00h 21h	Длительность фильтра лог. 0 канала 1	03	06, 10	1-3	0003h-00FFh
00h 22h	Длительность фильтра лог. 0 канала 2	03	06, 10	1-2	0003h-00FFh
00h 23h	Длительность фильтра лог. 0 канала 3	03	06, 10	1	0003h-00FFh
00h 30h	Длительность фильтра лог. 1 канала 0	03	06, 10	1-4	0003h-00FFh
00h 31h	Длительность фильтра лог. 1 канала 1	03	06, 10	1-3	0003h-00FFh
00h 32h	Длительность фильтра лог. 1 канала 2	03	06, 10	1-2	0003h-00FFh

Справочные данные

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функц. чтения	Код функц. записи	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
00h 33h	Длительность фильтра лог. 1 канала 3	03	06, 10	1	0003h-00FFh
00h 40h	Статус фильтра канала 0	03	06, 10	1-4	0000h-0001h
00h 41h	Статус фильтра канала 1	03	06, 10	1-3	0000h-0001h
00h 42h	Статус фильтра канала 2	03	06, 10	1-2	0000h-0001h
00h 43h	Статус фильтра канала 3	03	06, 10	1	0000h-0001h
00h 50h	Статус входа "Gate" канала 0	03	06, 10	1-4	0000h-0002h
00h 51h	Статус входа "Gate" канала 1	03	06, 10	1-3	0000h-0002h
00h 52h	Статус входа "Gate" канала 2	03	06, 10	1-2	0000h-0002h
00h 53h	Статус входа "Gate" канала 3	03	06, 10	1	0000h-0002h
00h 60h	Чтение уровня лог. 0	03	06	1	0000h-0032h
00h 70h	Чтение уровня лог. 1	03	06	1	0000h-0032h
00h 96h	Минимальное значение счетчика 0	03	10	2-8	00000000h-FFFFFFFFh

Справочные данные

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функ. чтения	Код функ. записи	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
00h 98h	Минимальное значение счетчика 1	03	10	2-6	00000000h-FFFFFFFFh
00h 9Ah	Минимальное значение счетчика 2	03	10	2-4	00000000h-FFFFFFFFh
00h 9Ch	Минимальное значение счетчика 3	03	10	2	00000000h-FFFFFFFFh
00h C8h	Имя модуля	03	10	1-4	ASCII кодировка
00h D4h	Версия ПО	03	-	1-4	ASCII кодировка
01h 00h	Состояние дискретных входов	03	06	1	0000h-0003h
02h 00h	Адрес модуля	03	06	1	0001h-00F7h
02h 01h	Код скорости связи по RS-485	03	06	1	0003h-000Ah
02h 02h	Диапазон	03	06	1	0050h-0051h
02h 03h	Время подсчета импульсов в режиме частотомера	03	06	1	0000h-0001h
02h 04h	Статус сигнализации	03	06	1	0000h-0001h
02h 05h	Протокол связи	03	06	1	0000h-0001h

Справочные данные

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функц. чтения	Код функц. записи	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
02h 06h	Статус сброса модуля	03	-	1	0000h-0001h
02h 09h	Счетчик ответов на команды	03	-	1	0000h-FFFFh
02h 10h	Флаг переполнения счетчика 0**	03	-	1-4	0000h-0001h
02h 11h	Флаг переполнения счетчика 1**	03	-	1-3	0000h-0001h
02h 12h	Флаг переполнения счетчика 2**	03	-	1-2	0000h-0001h
02h 13h	Флаг переполнения счетчика 3**	03	-	1	0000h-0001h
02h 14h	Номер канала, привязанный к сигнализации	03	06	1	0000h-0003h
02h 15h	Режим фиксации частотомера	03	06	1	0000h-0001h
02h 16h	Статус фиксации частотомера	03	06	1	0000h-0001h
02h 58h	Статус счетчика	03	06, 10	1-4	0000h-0001h
02h 59h	Статус счетчика	03	06, 10	1-3	0000h-0001h
02h 5Ah	Статус счетчика	03	06, 10	1-2	0000h-0001h
02h 5Bh	Статус счетчика	03	06, 10	1	0000h-0001h
02h 60h	Сброс счетчика 0	-	06, 10	1-4	XXXXh*

Справочные данные

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функ. чтения	Код функ. записи	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
02h 61h	Сброс счетчика 1	-	06, 10	1-3	XXXXh*
02h 62h	Сброс счетчика 2	-	06, 10	1-2	XXXXh*
02h 63h	Сброс счетчика 3	-	06, 10	1	XXXXh*
03h 00h	Значение "Power On"	03	06	1	0000h-0003h
03h 01h	Значение "Safe Value"	03	06	1	0000h-0003h
03h 02h	Задержка ответа на команду	03	06	1	0000h-00FFh
04h 00h	Нижний порог сигнализации счетчика	03	10	2	00000000h-FFFFFFFFh
04h 10h	Верхний порог сигнализации счетчика	03	10	2	00000000h-FFFFFFFFh
04h 20h	Нижний порог сигнализации частотомера	03	06	1	0000h-FFFFh
04h 30h	Верхний порог сигнализации частотомера	03	06	1	0000h-FFFFh
0Ah 00h	Статус модуля	03	06	1	0000h или 0004h
0Ah 01h	Тайм-аут сторожевого таймера	03	06	1	0000h-01FFh

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функц. чтения	Код функц. записи	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
0Ah 02h	Сброс счетчика тайм-аута сторожевого таймера	-	06	1	XXXXh*

* XXXX-любое значение регистра

** Сбрасывается при выполнении команды сброса счетчика

В рамках одного блока (между серыми полосами) допускается групповое чтение (запись) регистров одной командой.

11.6. Список команд протокола DCON

Табл. 10. Общий набор команд

Команда	Ответ	Описание	стр.
^RESET	!RESET_OK	Сброс модуля в заводские настройки (выполнение возможно только в режиме “Init”)	54
%AANNTTCCFF	!AA	Устанавливает адрес, входной диапазон, скорость обмена, формат данных	55
\$AA2	!AATTCCFF	Чтение конфигурации модуля	56
\$AA5	!AAS	Чтение статуса сброса	57
\$AAF	!AA(Data)	Возвращает код версии программы, записанной в модуле	58
\$AAI	!AAV	Чтение состояния входа “Init”	59
\$AAM	!AA(Name)	Возвращает имя модуля с заданным адресом	60
~AAO(Name)	!AA	Установка имени модуля	61
^AAM	!AA(Name)	Считать RLDA имя модуля	62

Справочные данные

Команда	Ответ	Описание	стр.
^AAO(Name)	!AA	Установить RLDA имя модуля	63
^AAK	>(Data)	Чтение счетчика ответов на команды	64
~AAP	!AAV	Чтение протокола связи	65
~AAPV	!AA	Установка протокола связи	66
^AAZ	!AAVV	Чтение значения задержки перед отправкой ответа на команду	67
^AAZVV	!AA	Запись значения задержки перед отправкой ответа на команду	68

Табл. 11. Команды управления счетными входами

Команда	Ответ	Описание	стр.
#AAN	!AA(Data)	Чтение значения счетчика (частотомера)	69
\$AA5N	!AAV	Чтение статуса счетного входа (вкл./выкл.)	70
\$AA5NS	!AA	Установка статуса счетного входа (вкл./выкл.)	71
@AAGN	!AA(Data)	Чтение минимального значения счетчика	72
@AAPN(Data)	!AA	Установка минимального значения счетчика	73
\$AA3N	!AA(Data)	Чтение максимального значения счетчика	74
\$AA3N(Data)	!AA	Запись максимального значения счетчика	75
\$AA6N	!AA	Сброс счетчика	76
\$AA7N	!AAV	Чтение флага переполнения счетчика	77
\$AAAN	!AAG	Чтение режима управления входами разрешения "Gate"	78
\$AAANG	!AA	Установка режима управления входами разрешения "Gate"	79

Табл. 12. Команды управления фильтрацией

Команда	Ответ	Описание	стр.
\$AA4N	!AAS	Чтение статуса цифрового фильтра (вкл./выкл.)	80
\$AA4NS	!AA	Установка статуса цифрового фильтра (вкл./выкл.)	81

Справочные данные

\$AA0LN	!AAVV	Чтение минимальной ширины фильтра нижнего уровня	82
\$AA0LNVV	!AA	Установка минимальной ширины фильтра нижнего уровня	83
\$AA0HN	!AAVV	Чтение минимальной ширины фильтра верхнего уровня	84
\$AA0HNVV	!AA	Установка минимальной ширины фильтра верхнего уровня	85
\$AA1L	!AAVV	Чтение уровня лог. 0 неизолированного входа	86
\$AA1LVV	!AA	Установка уровня лог. 0 неизолированного входа	87
\$AA1H	!AAVV	Чтение уровня лог. 1 неизолированного входа	88
\$AA1HVV	!AA	Установка уровня лог. 1 неизолированного входа	89

Табл. 13. Команды управления дискретными выходами

Команда	Ответ	Описание	стр.
^AADO	!AAVV	Чтение состояния дискретных выходов	90
^AADOVV	!AA	Установка дискретных выходов	91

Табл. 14. Команды управления сигнализацией

Команда	Ответ	Описание	стр.
@AAE	!AAV	Чтение состояния сигнализации (вкл./выкл.)	92

Справочные данные

Команда	Ответ	Описание	стр.
@AAEV	!AA	Включение/Выключение сигнализации	93
@AAC	!AAN	Чтение номера счетного входа, привязанного к сигнализации	94
@AACN	!AA	Привязка счетного входа к сигнализации	95
@AALC	!AA(Data)	Чтение нижнего порога сигнализации для счетчика	96
@AALC(Data)	!AA	Установка нижнего порога сигнализации для счетчика	97
@AALF	!AA(Data)	Чтение нижнего порога сигнализации для частотомера	98
@AALF(Data)	!AA	Установка нижнего порога сигнализации для частотомера	99
@AAHC	!AA(Data)	Чтение верхнего порога сигнализации для счетчика	100
@AAHC(Data)	!AA	Установка верхнего порога сигнализации для счетчика	101
@AAHF	!AA(Data)	Чтение верхнего порога сигнализации для частотомера	102
@AAHF(Data)	!AA	Установка верхнего порога сигнализации для частотомера	103
@AAR	!AA	Сброс статуса фиксации сигнализации	104
@AAS	!AAV	Чтение статуса фиксации сигнализации	105

Справочные данные

Команда	Ответ	Описание	стр.
@AAT	!AAV	Чтение состояния фиксации сигнализации (вкл./выкл.)	106
@AATV	!AA	Установка состояния фиксации сигнализации (вкл./выкл.)	107

Табл. 15. Команды управления сигнализацией

Команда	Ответ	Описание	стр.
~**	Нет ответа	Ведущий компьютер посылает это сообщение (сигнал системного сторожевого таймера) в качестве подтверждения того, что он не завис	108
~AA0	!AASS	Чтение статуса модуля	109
~AA1	!AA	Сброс статуса модуля	110
~AA2	!AAVV	Чтение таймаута системного сторожевого таймера	111
~AA3EVV	!AA	Установка таймаута системного сторожевого таймера	112
~AA4	!AAPPSS	Чтение значений “Power On” и “Safe Value”	113
~AA5PPSS	!AA	Установка значений “Power On” и “Safe Value”	114

11.7. ^RESET

Описание: сброс модуля в заводские установки. Выполнение команды возможно только в режиме “INIT” (см. п. 6.4.2).

Синтаксис: ^RESET(cr)

Ответ модуля на команду:

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

Пример:

Команда: ^RESET(cr)

Ответ: !RESET_OK.

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

11.8. %AANNTTCCFF

Описание: установка конфигурации модуля.

Синтаксис: %AANNTTCCFF[CHK](cr), где

% - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

NN - новый адрес (от 01h до F7h, адрес 00h зарезервирован для режима “INIT”, поэтому его невозможно присвоить модулю);

TT - код входного диапазона (50h - режим счетчика, 51h-режим частотомера);

CC - скорость работы на RS-485 (см. п. 11.1);

FF - формат данных (п. 11.2).

Ответ на команду:

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

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

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: %0102500600(cr)

Ответ: !01.

Модуль изменил адрес с 01h на 02h. Изменения вступят в силу после перезагрузки модуля.

11.9. \$AA2

Описание: Чтение конфигурации модуля.

Синтаксис: \$AA2[CHK](cr), где

- \$ - символ разделитель;
- AA - адрес модуля (от 00h до F7h);
- 2 - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

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

Если в команде указан не верный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);
- TT - код входного диапазона (50h - режим счетчика, 51h-режим частотомера);
- CC - скорость работы на RS-485 (см. п.11.1);
- FF - формат данных (см. п.11.2).

Пример:

Команда: \$012(cr)

Ответ: !01500600.

Адрес модуля 01, код входного диапазона 50 (режим счетчика), скорость 06 (9600 бит/с), тип данных 00 (контрольная сумма выключена, время измерения частоты 1 сек).

11.10. \$AA5

Описание: Чтение статуса сброса модуля

Синтаксис: \$AA5, где

- \$ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 5 - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

Если в команде указан не верный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

S - статус сброса. При первом выполнении данной команды, значение S всегда равно единице. При втором и последующих выполнениях оно равно нулю. Если S = 1, значит с момента последнего вызова данной команды модуль перезагружался, если S = 0, модуль не перезагружался.

Пример:

Команда: \$015(cr)

Ответ: !011

Модуль был перезагружен.

11.11. \$AAF

Описание: Чтение версии программы.

Синтаксис: \$AAF[CHK](cr), где

- \$ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- F - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

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

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);
- Data - версия программы.

Пример:

Команда: \$01F(cr)

Ответ: !0131.08.17

11.12. \$AAI

Описание: Чтение состояния вывода “INIT”.

Синтаксис: \$AAI[CHK](cr), где

- \$ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- I - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

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

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);
- состояние входа “INIT” (0 - вход “INIT” подключен к GND, 1 - вход “INIT” отключен).

Пример:

Команда: \$01I(cr)

Ответ: !011

Вход “INIT” отключен.

11.13. \$AAM

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

Синтаксис: \$AAM[CHK](cr), где

- \$ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- M - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);
- (Name) - имя модуля.

Пример:

Команда: \$01M(cr)

Ответ: !017080.

ICP-совместимое имя модуля - 7080.

11.14. ~ААО(Name)

Описание: установка ICP-совместимого имени модуля.

Синтаксис: ~ААО(Name)[CHK](cr), где

- ~ - символ разделитель;
- АА - адрес (от 00h до F7h);
- О - идентификатор команды.
- (Name) - имя.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?АА[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

АА - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: ~01MODULE01(cr)

Ответ: !01.

Установлено имя модуля MODULE01.

11.15. ^ААМ

Описание: Чтение RLDA имени модуля.

Синтаксис: ^ААМ[CHK](cr), где

- ^ - символ разделитель;
- АА - адрес (от 00h до F7h);
- М - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?АА[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- АА - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);
- Name - RLDA имя модуля.

Пример:

Команда: ^01М(cr)

Ответ: !ААНL-4C.

RLDA имя модуля NLS-4C-24V.

11.16. ^AAO(NAME)

Описание: установка RLDA имени модуля.

Синтаксис: ^AAO(NAME)[CHK](cr), где

- ^ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- O - идентификатор команды;
- NAME - RLDA имя модуля.

Ответ на команду:

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

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

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- ! - символ-разделитель при выполненной команде;
- ? - символ-разделитель при невыполненной команде;
- AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: ^01OCOUNT01(cr)

Ответ: !AA.

Установлено RLDA имя модуля COUNT01.

11.17. ^ААК

Описание: Чтение счетчика ответов на команды.

Синтаксис: ^ААК[СНК](сг), где

- ^ - символ разделитель;
- АА - адрес (от 00h до F7h);
- К - идентификатор команды.

Ответ на команду:

- если команда выполнена, то > (Data)[СНК](сг);

- если команда не выполнена, то ?АА[СНК](сг),

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

(Data) - пять десятичных цифр, отображающих значение счетчика (от 00000 до 65535);

Счетчик учитывает только команды, на которые отправлен ответ, в том числе, если команда не выполнена (получен ответ ?АА). Если получена безадресная команда (например, ~**), счетчик ее учитывать не будет.

Пример:

Команда: ^01К(сг)

Ответ: !0100089

Модуль ответил на 89 команд.

11.18. ~AAR

Описание: Чтение протокола связи.

Синтаксис: ~AAR[CHK](cr), где

- ~ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- P - идентификатор команды;

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);
- V - текущий протокол связи (0- DCON, 1 – Modbus RTU).

Пример:

Команда: ~01P(cr)

Ответ: !010

Чтение протокола связи. Текущий протокол DCON.

11.19. ~AAPV

Описание: Установка протокола связи.

Синтаксис: ~AAPV[CHK](cr), где

~ - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

P - идентификатор команды;

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

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

Пример:

Команда: ~01P1(cr)

Ответ: !01

Установлен протокол Modbus RTU (изменения вступят в силу после перезапуска модуля).

11.20. ^AAZ

Описание: Чтение дополнительной задержки перед отправкой ответа по RS485.

Синтаксис: ^AAZ[CHK](cr), где

- ^ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- Z - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- AA - адрес (от 00h до F7h);
- VV - дополнительная задержка перед отправкой ответа по RS-485 представленная в миллисекундах (от 00h до FFh);

Пример:

Команда: ^01Z(cr)

Ответ: !0132

Дополнительная задержка перед отправкой ответа по RS-485 составляет 50 мс (32h).

11.21. ^AAZVV

Описание: Установка дополнительной задержки перед отправкой ответа по RS485.

Синтаксис: ^AAZVV[CHK](cr), где

^ - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

Z - идентификатор команды;

VV - дополнительная задержка перед отправкой ответа по RS-485 представленная в миллисекундах (от 00h до FFh).

Ответ на команду:

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

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

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: ^01Z00(cr)

Ответ: !01

Установить дополнительную задержку перед отправкой ответа по RS-485 0 мс.

11.22. #AAN

Описание: Чтение заданного канала (счетного входа).

Синтаксис: #AAN[CHK](cr), где

- # - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- N - номер канала (от 0 до 3).

Ответ на команду:

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

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);
- (Data) - 8 шестнадцатеричных цифр, отображающих текущее значение, прочитанное со счетного входа (от 00000000h до FFFFFFFFh);

Пример:

Команда: #010(cr)

Ответ: !01000000A0

На счетный вход In0 поступило 160 (A0h) импульсов.

11.23. \$AA5N

Описание: чтение статуса счетного входа (вкл./выкл.).

Синтаксис: \$AA5N[CHK](cr), где

- \$ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 5 - идентификатор команды;
- N - номер канала (от 0 до 3).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);
- V - статус счетного входа (0 – выключен, 1 - включен).

Пример:

Команда: \$0150(cr)

Ответ: !011

Счетный вход In0 включен.

11.24. \$AA5NS

Описание: установка статуса счетного входа (вкл./выкл.).

Синтаксис: \$AA5NS[CHK](cr), где

- \$ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 5 - идентификатор команды;
- N - номер канала (от 0 до 3);
- S - статус счетного входа (0 – выключен, 1 – включен).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

Пример:

Команда: \$01500(cr)

Ответ: !010

Выключить счетный вход In0.

11.25. @AAGN

Описание: чтение минимального значения счетчика выбранного канала.

Синтаксис: @AAGN[CHK](cr), где

- @ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- G - идентификатор команды;
- N - номер канала (от 0 до 3).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

(Data) - 8 шестнадцатеричных цифр, отображающих минимальное значение счетчика (от 00000000h до FFFFFFFFh);

Пример:

Команда: @01G0(cr)

Ответ: !0100000000

Минимальное значение счетчика счетного входа In0 равно 0.

11.26. @AAPN(Data)

Описание: установка минимального значения счетчика выбранного канала. В режиме частотомера, данный параметр игнорируется.

Синтаксис: @AAPN(Data)[CHK](cr), где

@ - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

P - идентификатор команды;

N - номер канала (от 0 до 3).

(Data) - 8 шестнадцатеричных цифр, отображающих минимальное значение счетчика (от 00000000h до FFFFFFFFh);

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

Пример:

Команда: @01P00000064(cr)

Ответ: !01

Установить минимальное значение счетчика счетного входа In0 равное 100 (64h).

11.27. \$AA3N

Описание: чтение максимального значения счетчика выбранного канала.

Синтаксис: \$AA3N[CHK](cr), где

- \$ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 3 - идентификатор команды;
- N - номер канала (от 0 до 3).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

(Data) - 8 шестнадцатеричных цифр, отображающих максимальное значение счетчика (от 00000000h до FFFFFFFFh). При значении данного параметра равным 0, реальное значение параметра равно 10000000h, т.е. счет будет проходить по всей разрядной сетке счетчика;

Пример:

Команда: \$0130(cr)

Ответ: !0100000000

Максимальное значение счетчика счетного входа In0 равно 2 в степени 32.

11.28. \$AA3N(Data)

Описание: установка максимального значения счетчика выбранного канала. В режиме частотомера, данный параметр игнорируется.

Синтаксис: \$AA3N(Data)[CHK](cr), где

\$ - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

3 - идентификатор команды;

N - номер канала (от 0 до 3).

(Data) - 8 шестнадцатеричных цифр, отображающих максимальное значение счетчика (от 00000000h до FFFFFFFFh). При значении данного параметра равным 0, реальное значение параметра равно 100000000h, т.е. счет будет проходить по всей разрядной сетке счетчика;

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

Пример:

Команда: \$013000003E8(cr)

Ответ: !01

Установить максимальное значение счетчика счетного входа In0 равное 1000 (3E8h).

11.29. \$AA6N

Описание: сброс счетчика. В режиме частотомера, данная команда не оказывает влияния на работу модуля.

Синтаксис: \$AA6N[CHK](cr), где

- \$ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 6 - идентификатор команды;
- N - номер канала (от 0 до 3).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

Пример:

Команда: \$0160(cr)

Ответ: !01

Счетный вход In0 сброшен в минимальное значение.

11.30. \$AA7N

Описание: чтение флага переполнения счетчика. В режиме частотомера, данная команда не применяется.

Синтаксис: \$AA7N[CHK](cr), где

- \$ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 7 - идентификатор команды;
- N - номер канала (от 0 до 3).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

V - флаг переполнения счетчика (устанавливается в 1, когда значение счетчика достигло максимального значения и счетчик был сброшен в минимальное значение). Данный флаг может быть очищен путем применения команды сброса счетчика \$AA6N (см. п. 11.29).

Пример:

Команда: \$0170(cr)

Ответ: !010

Переполнение по счетному входу 0 не происходило.

11.31. \$AAAN

Описание: чтение режима управления входами разрешения “Gate”.

Синтаксис: \$AAAN[CHK](cr), где

- \$ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- A - идентификатор команды;
- N - номер канала (от 0 до 3).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

G - текущий режим “Gate” (0 – низкий уровень на входе “Gate” разрешает счет, 1 – высокий уровень на входе “Gate” разрешает счет, 2 – вход “Gate” отключен).

Пример:

Команда: \$01A0(cr)

Ответ: !012

“Gate” счетного входа In0 отключен (счетный вход In0 работает постоянно).

11.32. \$AAANG

Описание: установка режима управления входами разрешения “Gate”.

Синтаксис: \$AAANG[CHK](cr), где

\$ - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

A - идентификатор команды;

N - номер канала (от 0 до 3);

G - режим управления входом разрешения “Gate” (0 – низкий уровень на входе “Gate” разрешает счет, 1 – высокий уровень на входе “Gate” разрешает счет, 2 – вход “Gate” отключен).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: \$01A02(cr)

Ответ: !01

Отключить “Gate” счетного входа In0 (счетный вход In0 работает постоянно).

11.33. \$AA4N

Описание: чтение статуса цифрового фильтра (вкл./выкл.).

Синтаксис: \$AA4N[CHK](cr), где

- \$ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 4 - идентификатор команды;
- N - номер канала (от 0 до 3).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);
- S - статус цифрового фильтра (0 – фильтр выключен, 1 - фильтр включен).

Пример:

Команда: \$0140(cr)

Ответ: !010

Цифровой фильтр счетного входа In0 выключен.

11.34. \$AA4NS

Описание: установка статуса цифрового фильтра (вкл./выкл.).

Синтаксис: \$AA4NS[CHK](cr), где

\$ - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

4 - идентификатор команды;

N - номер канала (от 0 до 3);

S - статус цифрового фильтра (0 – фильтр выключен, 1 – фильтр включен).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: \$01401(cr)

Ответ: !010

Включить цифровой фильтр счетного входа In0.

11.35. \$AA0LN

Описание: чтение минимальной ширины фильтра нижнего уровня.

Синтаксис: \$AA0LN[CHK](cr), где

- \$ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 0 - идентификатор команды;
- L - идентификатор команды;
- N - номер канала (от 0 до 3).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

VV - длительность фильтра нижнего уровня (одна единица соответствует 40 мкс).

Пример:

Команда: \$010L0(cr)

Ответ: !010A

Длительность фильтра логического нуля равна 400мкс (10(0Ah)*40).

11.36. \$AA0LNVV

Описание: установка минимальной ширины фильтра нижнего уровня.

Синтаксис: \$AA0LNVV[CHK](cr), где

\$ - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

0 - идентификатор команды;

L - идентификатор команды;

N - номер канала (от 0 до 3);

VV - длительность фильтра нижнего уровня (одна единица соответствует 40 мкс).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

Пример:

Команда: \$010L00A(cr)

Ответ: !01

Установить длительность фильтра логического нуля равную 400мкс (10(0Ah)*40).

11.37. \$AA0HN

Описание: чтение минимальной ширины фильтра верхнего уровня.

Синтаксис: \$AA0LN[CHK](cr), где

- \$ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 0 - идентификатор команды;
- H - идентификатор команды;
- N - номер канала (от 0 до 3).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

VV - длительность фильтра верхнего уровня (одна единица соответствует 40 мкс).

Пример:

Команда: \$010L0(cr)

Ответ: !010A

Длительность фильтра логической единицы равна 400мкс (10(0Ah)*40).

11.38. \$AA0HNVV

Описание: установка минимальной ширины фильтра верхнего уровня.

Синтаксис: \$AA0LNVV[CHK](cr), где

\$ - символ-разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

0 - идентификатор команды;

H - идентификатор команды;

N - номер канала (от 0 до 3);

VV - длительность фильтра верхнего уровня (одна единица соответствует 40 мкс).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

Пример:

Команда: \$010H00A(cr)

Ответ: !01

Установить длительность фильтра логической единицы равную 400мкс (10(0Ah)*40).

11.39. \$AA1L

Описание: чтение уровня логического нуля неизолированных входов.

Синтаксис: \$AA1L[CHK](cr), где

- \$ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 1 - идентификатор команды;
- L - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);
- VV - уровень логического нуля (от 0 до 5В, одна единица соответствует 0.1 В).

Пример:

Команда: \$011L(cr)

Ответ: !0108

Уровень логического нуля неизолированных входов равен 0,8В (8*0.1).

11.40. \$AA1LVV

Описание: установка уровня логического нуля неизолированных входов.

Синтаксис: \$AA1LVV[CHK](cr), где

\$ - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

1 - идентификатор команды;

L - идентификатор команды;

VV - уровень логического нуля (от 0 до 5В, одна единица соответствует 0.1 В).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: \$011L0A(cr)

Ответ: !01

Установить уровень логического нуля неизолированных входов равным 1В (10(0Ah)*0.1).

11.41. \$AA1H

Описание: чтение уровня логической единицы неизолированных входов.

Синтаксис: \$AA1H[CHK](cr), где

- \$ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 1 - идентификатор команды;
- H - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);
- VV - уровень логической единицы (от 0 до 5В, одна единица соответствует 0.1 В).

Пример:

Команда: \$011H(cr)

Ответ: !012A

Уровень логической единицы неизолированных входов равен 4,2В (42(2A)*0.1).

11.42. \$AA1HVV

Описание: установка уровня логической единицы неизолированных входов.

Синтаксис: \$AA1HVV[CHK](cr), где

\$ - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

1 - идентификатор команды;

H - идентификатор команды;

VV - уровень логической единицы (от 0 до 5В, одна единица соответствует 0.1 В).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: \$011H28(cr)

Ответ: !01

Установить уровень логической единицы неизолированных входов равным 4,0В (40(28h)*0.1).

11.43. ^AADO

Описание: чтение состояния дискретных выходов.

Синтаксис: ^AADO[CHK](cr), где

- ^ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- D - идентификатор команды;
- O - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);
- VV - состояние дискретных выходов в последовательности Dout1, Dout0.

Пример:

Команда: ^01DO(cr)

Ответ: !0101

Дискретный выход Dout1=0, Dout0=1.

11.44. ^AADOVV

Описание: установка состояния дискретных выходов.

Синтаксис: ^AADOVV[CHK](cr), где

^ - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

D - идентификатор команды;

O - идентификатор команды;

VV - состояние дискретных выходов в последовательности Dout1, Dout0.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: ^01DO11(cr)

Ответ: !01

Установить дискретные выходы Dout1=1, Dout0=1.

11.45. @AAE

Описание: чтение состояния сигнализации (вкл./выкл.).

Синтаксис: @AAE[CHK](cr), где

- @ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- E - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);
- V - состояние сигнализации (0 - выключена, 1 - включена).

Пример:

Команда: @01E(cr)

Ответ: !010

Сигнализация выключена.

11.46. @AAEV

Описание: включение/выключение сигнализации.

Синтаксис: @AAEV[CHK](сг), где

@ - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

E - идентификатор команды;

V - состояние сигнализации (0 - выключена, 1 - включена).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](сг).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: @01E1(сг)

Ответ: !01

Включить сигнализацию.

11.47. @AAC

Описание: чтение номера счетного входа, привязанного к сигнализации.

Синтаксис: @AAC[CHK](cr), где

- @ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- C - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);
- N - номер канала (от 0 до 3).

Пример:

Команда: @01C(cr)

Ответ: !010

Сигнализация привязана к счетному входу In0.

11.48. @AACN

Описание: привязка номера счетного входа к сигнализации.

Синтаксис: @AAC[CHK](cr), где

- @ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- C - идентификатор команды;
- N - номер канала (от 0 до 3).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: @01C0(cr)

Ответ: !01

Привязать сигнализацию к счетному входу In0.

11.49. @AALC

Описание: чтение нижнего порога сигнализации для счетчика.

Синтаксис: @AALC[CHK](cr), где

- @ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- L - идентификатор команды;
- C - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

(Data) - 8 шестнадцатеричных цифр, отображающих значение нижнего порога сигнализации для счетчика (от 00000000h до FFFFFFFFh).

Пример:

Команда: @01LC(cr)

Ответ: !0100004E20

Значение нижнего порога сигнализации счетчика равно 20000 импульсов (4E20h).

11.50. @AALC(Data)

Описание: установка нижнего порога сигнализации для счетчика.

Синтаксис: @AALC(Data)[CHK](cr), где

@ - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

L - идентификатор команды;

C - идентификатор команды;

(Data) - 8 шестнадцатеричных цифр, отображающих значение нижнего порога сигнализации для счетчика (от 00000000h до FFFFFFFFh).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: @01LC00004E20(cr)

Ответ: !01

Установить значение нижнего порога сигнализации счетчика равным 20000 импульсов (4E20h).

11.51. @AALF

Описание: чтение нижнего порога сигнализации для частотомера.

Синтаксис: @AALF[CHK](cr), где

- @ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- L - идентификатор команды;
- F - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

(Data) - 4 шестнадцатеричные цифры, отображающие значение нижнего порога сигнализации для частотомера (от 0000h до FFFFh).

Пример:

Команда: @01LF(cr)

Ответ: !011388

Значение нижнего порога сигнализации частотомера равно 5000 Гц (1388h).

11.52. @AALF(Data)

Описание: установка нижнего порога сигнализации для частотомера.

Синтаксис: @AALF(Data)[CHK](cr), где

@ - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

L - идентификатор команды;

F - идентификатор команды;

(Data) - 4 шестнадцатеричные цифры, отображающие значение нижнего порога сигнализации для частотомера (от 0000h до FFFFh).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: @01LF1388(cr)

Ответ: !01

Установить значение нижнего порога сигнализации частотомера равное 5000 Гц (1388h).

11.53. @ААНС

Описание: чтение верхнего порога сигнализации для счетчика.

Синтаксис: @ААНС[СНК](сг), где

- @ - символ разделитель;
- АА - адрес (от 00h до F7h);
- Н - идентификатор команды;
- С - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?АА[СНК](сг).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

АА - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

(Data) - 8 шестнадцатеричных цифр, отображающих значение верхнего порога сигнализации для счетчика (от 00000000h до FFFFFFFFh).

Пример:

Команда: @01НС(сг)

Ответ: !0100009С40

Значение верхнего порога сигнализации счетчика равно 40000 импульсов (9С40h).

11.54. @ААНС(Data)

Описание: установка верхнего порога сигнализации для счетчика.

Синтаксис: @ААНС(Data)[СНК](cr), где

@ - символ разделитель;

АА - адрес (от 00h до F7h);

Н - идентификатор команды;

С - идентификатор команды;

(Data) - 8 шестнадцатеричных цифр, отображающих значение верхнего порога сигнализации для счетчика (от 00000000h до FFFFFFFFh).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?АА[СНК](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

АА - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: @01НС00009С40(cr)

Ответ: !01

Установить значение верхнего порога сигнализации счетчика равным 40000 импульсов (9С40h).

11.55. @АНФ

Описание: чтение верхнего порога сигнализации для частотомера.

Синтаксис: @АНФ[CHK](cr), где

- @ - символ разделитель;
- АА - адрес (от 00h до F7h);
- Н - идентификатор команды;
- Ф - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?АА[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

АА - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

(Data) - 4 шестнадцатеричные цифры, отображающие значение верхнего порога сигнализации для частотомера (от 0000h до FFFFh).

Пример:

Команда: @01HF(cr)

Ответ: !012710

Значение верхнего порога сигнализации частотомера равно 10 кГц (2710h).

11.56. @AAHF(Data)

Описание: установка верхнего порога сигнализации для частотомера.

Синтаксис: @AAHF(Data)[CHK](cr), где

@ - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

H - идентификатор команды;

F - идентификатор команды;

(Data) - 4 шестнадцатеричные цифры, отображающие значение верхнего порога сигнализации для частотомера (от 0000h до FFFFh).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: @01HF2710(cr)

Ответ: !01

Установить значение верхнего порога сигнализации частотомера равное 10 кГц (2710h).

11.57. @AAR

Описание: сброс статуса фиксации. В режиме счетчика, данная команда не оказывает влияния на работу модуля.

Синтаксис: @AAR[CHK](cr), где

- @ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- R - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: @01R(cr)

Ответ: !01

Сбросить флаги статуса срабатывания сигнализации частотомера.

11.58. @AAS

Описание: чтение статуса фиксации. В режиме счетчика, данная команда не применяется.

Синтаксис: @AAS[CHK](cr), где

- @ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- S - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

V - статус фиксации срабатывания сигнализации частотомера (бит 0 соответствует нижнему порогу, бит 1 соответствует верхнему порогу).

Пример:

Команда: @01S(cr)

Ответ: !012

Зафиксировано превышение верхнего порога сигнализации.

11.59. @AAT

Описание: чтение состояния фиксации (вкл./выкл.). В режиме счетчика, данная команда не применяется.

Синтаксис: @AAT[CHK](cr), где

- @ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- T - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

- AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);
- V - состояние фиксации (0 – фиксация отключена, 1 – фиксация включена).

Пример:

Команда: @01T(cr)

Ответ: !010

Фиксация отключена.

11.60. @AATV

Описание: включение/выключение фиксации. В режиме счетчика, данная команда не оказывает влияния на работу модуля.

Синтаксис: @AAT[CHK](cr), где

@ - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

T - идентификатор команды;

V - состояние фиксации (0 – выключить фиксацию, 1 – включить фиксацию).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: @01T1(cr)

Ответ: !01

Включить фиксацию.

11.61. ~**

Описание: Host OK - управляющий компьютер посылает эту команду всем модулям сети для подтверждения, что он работает нормально.

Синтаксис: ~**[СНК](сг)

~ - символ разделитель

** - команда для всех модулей

Ответ:

Ответа нет.

Пример:

Команда: ~**(сг)

11.62. ~AA0

Описание: чтение статуса модуля.

Синтаксис: ~AA0[CHK](cr), где

- ~ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 0 - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

SS - статус модуля. Статус сохраняется в ЭППЗУ и может быть сброшен только командой ~AA1 (см. п. 11.63). Если SS = 00, то системный сторожевой таймер не срабатывал, при SS = 04 системный сторожевой таймер сработал.

Пример:

Команда: ~010(cr)

Ответ: !0104.

Системный сторожевой таймер сработал.

11.63. ~AA1

Описание: Сброс статуса модуля.

Синтаксис: ~AA1[CHK](cr), где

- ~ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 1 - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: ~011(cr).

Ответ: !01

Сбросить статус системного сторожевого таймера. После выполнения данной команды, сторожевой таймер будет сброшен и отключен.

11.64. ~AA2

Описание: Чтение тайм-аута системного сторожевого таймера

Синтаксис: ~AA2[CHK](cr), где

- ~ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 2 - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

E - флаг включения системного сторожевого таймера (0 - выключен, 1 – включен);

VV - тайм-аут сторожевого таймера (от 01h до FFh, одна единица соответствует 0.1 сек.).

Пример:

Команда: ~012(cr)

Ответ: !011FF

Сторожевой таймер включен, тайм-аут равен 25,5 секунды.

11.65. ~AA3EVV

Описание: Установка тайм-аута сторожевого таймера.

Синтаксис: ~AA3EVV[CHK](cr), где

- ~ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 3 - идентификатор команды;
- E - флаг включения системного сторожевого таймера (0 - выключен, 1 – включен);
- VV - тайм-аут сторожевого таймера (от 01h до FFh, одна единица соответствует 0.1 сек.).

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: ~013164(cr)

Ответ: !01

Включить сторожевой таймер, тайм-аут установить равным 10 сек.

11.66. ~AA4

Описание: Чтение значений «Power On» и «Safe Value».

Синтаксис: ~AA4 [CHK](cr), где

- ~ - символ разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 4 - идентификатор команды.

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h);

PP - значение «Power On» (состояние дискретных выходов при включении питания модуля);

SS - значение «Safe Value» (состояние дискретных выходов при срабатывании сторожевого таймера);

Пример:

Команда: ^014(cr)

Ответ: !010110

Значение «Power On» соответствует состоянию Dout1=0, Dout0=1. Значение «Safe Value» соответствует состоянию Dout1=1, Dout0=0.

11.67. ~AA5PPSS

Описание: Установка значений «PowerOn» и «Safe Value».

Синтаксис: ~AA5PPSS[CHK](cr), где

- ~ - символ-разделитель;
- AA - адрес (от 00h до F7h);
- 5 - идентификатор команды.
- PP - значение «Power On» (состояние дискретных выходов при включении питания модуля);
- SS - значение «Safe Value» (состояние дискретных выходов при срабатывании сторожевого таймера);

Ответ на команду:

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

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr).

Если в команде указан неверный адрес или не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес ответившего модуля (от 00h до F7h).

Пример:

Команда: ^0150110(cr)

Ответ: !01.

Установить значение «Power On» соответствующее состоянию Dout1=0, Dout0=1. Установить значение «Safe Value» соответствующее состоянию Dout1=1, Dout0=0.

11.68. Список нормативных документов

ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)	ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ. Часть 0 Оборудование. Общие требования
ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)	ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ. Часть 11 Оборудование с видом взрывозащиты "искробез- опасная электрическая цепь "i"
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологиче- ских процессов. Общие технические условия

Лист регистрации изменений
