

Модули измерительные дискретных сигналов

Устройства ввода-вывода для жестких условий эксплуатации

Серия NLS

NLS-4C

32-разрядный счетчик-частотомер Взрывозащищённое исполнение

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

Совместно с настоящим руководством следует использовать
Ex приложение к сертификату соответствия

№ ЕАЭС RU C-RU.НА65.В.00132/19



Руководство по эксплуатации
НПКГ.421457.005-101 РЭ

© НИЛ АП, 2023

Версия от 18 января 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>

Получите консультацию по применению нашей продукции, воспользовавшись указанными выше координатами.

Пожалуйста, внимательно изучите настоящее руководство. Это позволит вам быстро и эффективно приступить к использованию приобретенного изделия.

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

Оглавление

1. "Быстрый старт"	8
2. Вводная часть	8
2.1. Отличие от аналогов.....	9
2.2. Состав серии NLS	10
2.3. Назначение модуля.....	10
2.4. Распространение документа на модификации изделий	11
2.5. Состав и конструкция.....	12
2.6. Требуемый уровень квалификации персонала.....	13
2.7. Маркировка и пломбирование	14
2.8. Упаковка	14
2.9. Комплект поставки	15
3. Технические данные.....	16
3.1. Параметры искробезопасных цепей.....	16
3.2. Эксплуатационные свойства.....	18
3.3. Предельные условия эксплуатации и хранения	19
3.4. Точность измерений	19
3.5. Технические параметры	20
4. Описание принципов построения	23
4.1. Описание средств обеспечения искробезопасности.....	23
4.2. Структура модуля	25
5. Метрологическое обслуживание	27
5.1. Методика поверки	27
6. Руководство по применению	28
6.1. Правила взрывобезопасности	29
6.2. Органы индикации модуля	33
6.3. Монтирование модуля.....	33

6.4. Программное конфигурирование модуля	36
6.5. Подключение источников логических сигналов к входам модуля..	39
6.6. Управление входами разрешения счета "Gate"	39
6.7. Установка параметров цифрового фильтра	40
6.8. Установка уровня логического нуля и единицы.....	40
6.9. Предустановки счетчика.....	41
6.10. Применение дискретных выходов	41
6.11. Управление мощными нагрузками	42
6.12. Получение логических уровней на выходах	43
6.13. Применение режима сигнализации.....	44
6.14. Состояние дискретных выходов при включении и выключении питания модуля.....	45
6.15. Двойной сторожевой таймер	45
6.16. Промышленная сеть на основе интерфейса RS-485.....	46
6.17. Контроль качества и порядок замены устройства	47
6.18. Действия при отказе изделия	48
7. Техника безопасности.....	48
8. Хранение, транспортировка и утилизация	48
9. Гарантия изготовителя	49
10. Сведения о сертификации	49
11. Справочные данные	50
11.1. Кодировка скоростей обмена модуля	50
11.2. Коды установки формата данных	50
11.3. Кодировка ASCII символов	51
11.4. Синтаксис команд	52
11.5. Modbus RTU.....	53
11.6. Список команд протокола DCON	59

11.7. ^RESET	64
11.8. %AANNTTCCFF	65
11.9. \$AA2	66
11.10. \$AA5	67
11.11. \$AAF	68
11.12. \$AAI	69
11.13. \$AAM	70
11.14. ~AAO(Name)	71
11.15. ^AAM	72
11.16. ^AAO(NAME)	73
11.17. ^AAK	74
11.18. ~AAP	75
11.19. ~AAPV	76
11.20. ^AAZ	77
11.21. ^AAZVV	78
11.22. #AAN	79
11.23. \$AA5N	80
11.24. \$AA5NS	81
11.25. @AAGN	82
11.26. @AAPN(Data)	83
11.27. \$AA3N	84
11.28. \$AA3N(Data)	85
11.29. \$AA6N	86
11.30. \$AA7N	87
11.31. \$AAAN	88
11.32. \$AAANG	89
11.33. \$AA4N	90

11.34. \$AA4NS.....	91
11.35. \$AA0LN.....	92
11.36. \$AA0LNVV.....	93
11.37. \$AA0HN.....	94
11.38. \$AA0HNVV.....	95
11.39. \$AA1L.....	96
11.40. \$AA1LVV.....	97
11.41. \$AA1H.....	98
11.42. \$AA1HVV.....	99
11.43. ^AADO.....	100
11.44. ^AADOVV.....	101
11.45. @AAE.....	102
11.46. @AAEV.....	103
11.47. @AAC.....	104
11.48. @AACN.....	105
11.49. @AALC.....	106
11.50. @AALC(Data).....	107
11.51. @AALF.....	108
11.52. @AALF(Data).....	109
11.53. @AAHC.....	110
11.54. @AAHC(Data).....	111
11.55. @AAHF.....	112
11.56. @AAHF(Data).....	113
11.57. @AAR.....	114
11.58. @AAS.....	115
11.59. @AAT.....	116
11.60. @AATV.....	117

11.61. ~**	118
11.62. ~AA0	119
11.63. ~AA1	120
11.64. ~AA2	121
11.65. ~AA3EVV	122
11.66. ~AA4	123
11.67. ~AA5PPSS	124
11.68. Список стандартов, на которые даны ссылки	125
Лист регистрации изменений	126

1. "Быстрый старт"

Подключите к модулю источник питания и компьютер, как показано на рис. 6.3 Для подключения модуля к компьютеру, не имеющему порта RS-485, необходим преобразователь интерфейса NLS-485-USB.

Теперь нужно установить адрес модуля. По умолчанию, в состоянии поставки, модуль имеет адрес 01. Если Вы будете использовать несколько модулей, то каждому из них нужно назначить индивидуальный адрес. Если Вы хотите попробовать в работе только один экземпляр модуля, этот абзац можно пропустить. Адрес назначается любой программой, которая может посылать ASCII коды в COM порт, или с помощью OPC сервера NLogc (НИЛ АП). Адрес записывается в модуль командой %0102500600, набранной в окне OPC сервера. Здесь первые две цифры (01) указывают адрес модуля в состоянии поставки (адрес 01), вторые две цифры указывают новый адрес, в нашем примере это адрес 02. Третьи две цифры (50) указывают код входного диапазона (режим счетчика). Четвертая пара цифр указывает скорость передачи информации, 06 соответствует скорости 9600 бит/с (табл. 5.). Последние две цифры указывают код формата данных (табл. 6.), по умолчанию это 00.

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 кодах или по протоколу MODBUS RTU. Все аналоговые модули имеют режим программной калибровки и могут быть использованы в качестве средств измерения.

Модули не содержат механических переключателей. Все *настройки модулей выполняются программно* из управляющего компьютера (контроллера). Программно устанавливаются: диапазон измерения, формат данных, адрес модуля, скорость обмена, наличие бита контрольной суммы, пара-

Вводная часть

метры калибровки. Настраечные параметры запоминаются в ЭПЗУ и сохраняются при выключении питания.

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

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

Модули выполнены для применения в жестких условиях эксплуатации, при температуре окружающего воздуха от -40 до +70 °С, имеют два уровня гальванической изоляции с испытательным напряжением изоляции 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. Отличие от аналогов

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

- превосходят их по количеству и качеству защиты от небрежного использования и аварийных режимов работы системы. Модули серии NLS имеют 11 видов защиты (см. ниже);
- диапазоном рабочих температур (от -40 до +50 °С);
- более подробно и корректно описаны технические характеристики;
- более низким потребляемым током;
- все входы являются полнофункциональными и равноценными (у аналогов из-за недостаточного количества клемм часть входов, которые по смыслу должны быть дифференциальными, выполнены с общим проводом, а также введены джамперы для переключения входов);
- модуль имеет 24 контакта, в то время как аналоги имеют только 20 контактов. Это позволило реализовать дополнительные функциональные преимущества, описанные выше;
- модуль совместим с полным многофункциональным OPC сервером NLOpc, позволяющим назначать разным каналам модуля различные ка-

либровочные коэффициенты. Данное руководство описывает модули NLS-4C (см. п. 2.2).

2.2. Состав серии NLS

В состав серии NLS входят следующие модули взрывобезопасного исполнения:

NLS-8AI-Ex - 8 дифференциальных или 16 аналоговых входов;

NLS-4RTD-Ex - 4 канала для терморезистивных преобразователей;

NLS-8TI-Ex - 8 дифференциальных термоданных входов;

NLS-16DI-Ex - 16 каналов дискретного ввода;

NLS-16DO-Ex - 16 каналов дискретного вывода;

NLS-8R-Ex - 8 каналов электромагнитных реле;

NLS-4C-Ex - 4 канальный счетчик-частотомер.

2.3. Назначение модуля

Модуль NLS-4C взрывозащищенного исполнения (рис. 2.1) предназначен для ввода-вывода сигналов и использования на взрывоопасных производственных объектах, в том числе в системах противоаварийной защиты (ПАЗ), во взрывоопасных зонах любых классов по ГОСТ Р30852.9-2002 и ПУЭ, гл. 7.3, 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, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.13, действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП гл. 3.4), других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, и настоящего руководства по эксплуатации.

Возможные взрывоопасные зоны применения модулей ввода-вывода, категории и группы взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом – в соответствии с требованиями ГОСТ Р30852.9-2002, ГОСТ Р 51330.11 и «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3).

Вводная часть

Знак «X», стоящий в маркировке взрывозащиты 0ExiaIICT6 X или 0ExiaIIBT6 X или PO ExiaI X, означает:

- присоединяемые к модулям ввода-вывода источник питания и другие электротехнические устройства должны иметь искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11-99), а их искробезопасные параметры (уровень искробезопасной электрической цепи и подгруппа электрооборудования) должны соответствовать условиям применения модулей ввода-вывода во взрывоопасной зоне;
- модули должны устанавливаться на DIN-рейку внутри сертифицированной взрывозащищенной коробки или шкафа, которые обеспечивают необходимую степень защиты оболочки, вид и уровень взрывозащиты для электрооборудования I и II групп, см. также п. 6.3 и "Ех-приложение к сертификату соответствия № TC RU C-RU.ГБ06.В.00208.

Модули серии NL, 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. 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 и противопожарной защиты (ПАЗ).

2.4. Распространение документа на модификации изделий

При заказе модуля указывается код, означающий конкретную модификацию модуля производителя (см. на сайте www.reallab.ru).

Настоящее описание относится к модулям всех модификаций. Модификация указывается с тыльной стороны корпуса.

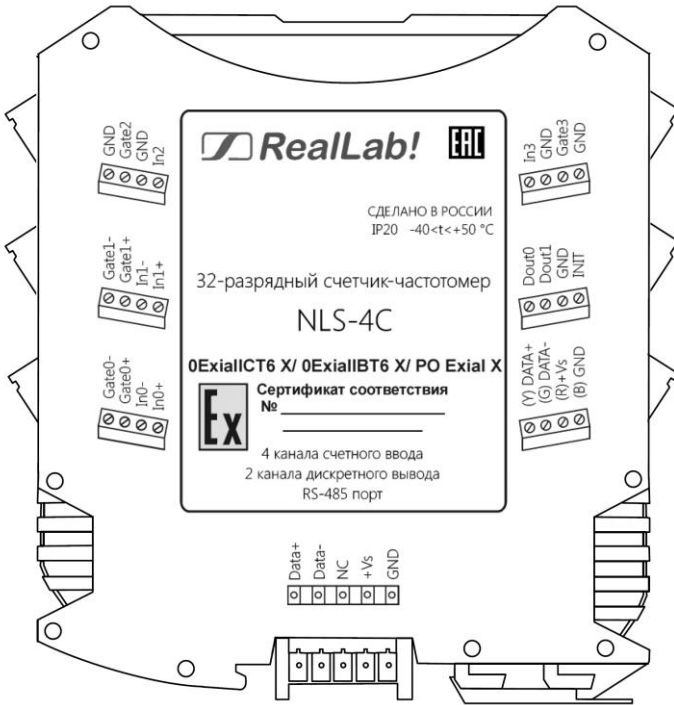


Рис. 2.1 Вид со стороны маркировки на модуль NLS-4C взрывозащищенного исполнения

2.5. 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.

Съемные клеммные колодки позволяют выполнить быструю замену модуля без отсоединения подведенных к нему проводов. Для отсоединения

Вводная часть

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.

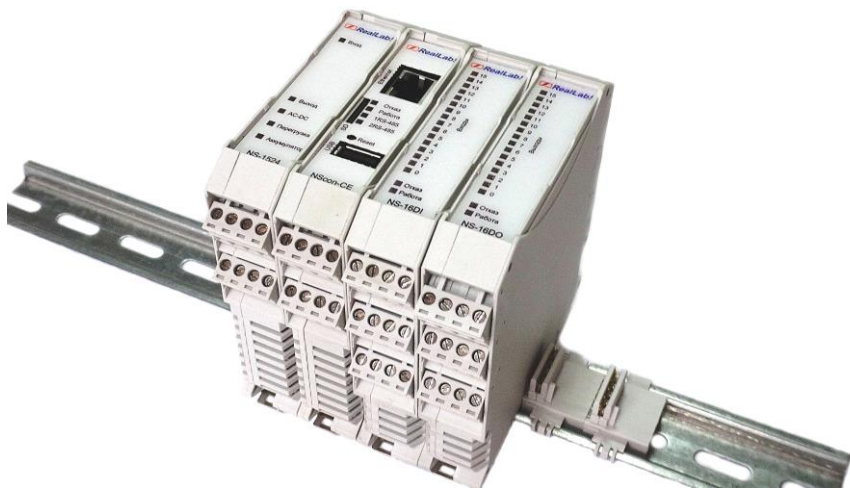


Рис. 2.2. Расположение модулей серии NLS на DIN-рейке

2.6. Требуемый уровень квалификации персонала

Для правильного использования взрывозащищенных модулей персонал, выполняющий монтаж модулей, должен руководствоваться:

- ГОСТ 30852.0-2002 "Электрооборудование взрывозащищенное. Общие требования";
- ГОСТ Р 30852.13-2002 "Электроустановки во взрывоопасных зонах";

- ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11-99) "Искробезопасная электрическая цепь i";
- ГОСТ Р 51330.16-99 "Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах";
- ПУЭ, гл. 7.3.;
- "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭЭП гл. 3.4);
- ПБ 09-540-03 и другие документы по применению средств автоматики на взрывопожароопасных производственных объектах;
- вопросы взрывобезопасности, изложенные в настоящем руководстве по эксплуатации.

Персонал должен иметь удостоверение Ростехнадзора, подтверждающее знание указанных выше нормативных документов.

2.7. 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.

2.8. 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.

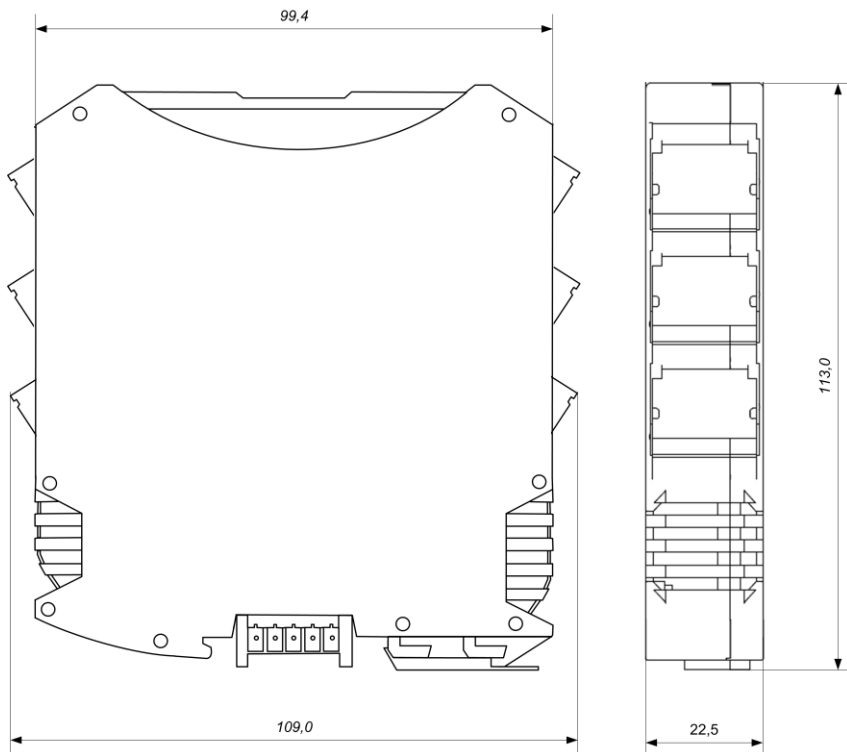


Рис. 2.3. Габаритный чертеж модуля.

2.9. 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 взрывозащиты 0ExiaIICT6 X или 0ExiaIIВТ6 X или PO Exial X.

Взрывоопасные смеси газов по ГОСТ Р 51330.11 - категории I, IIА, IIВ, IIС группы Т1...Т6.

Степень защиты оболочки (корпуса) по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) - IP20.

Электрические параметры искробезопасных цепей модулей приведены в табл. 1.

Табл. 1. Параметры искробезопасных цепей

Назначение цепей	Маркировка взрывозащиты		
	0ExiaIICT6 X	0ExiaIIВТ6 X	PO Exial X
1	2	3	4
Цепь питания модуля (клеммы Vs, GRD):			
максимальное входное напряжение U_i , В	14	14	14
максимальный входной ток I_i , мА	700	700	1300
максимальная входная мощность P_i , Вт	6,5	6,5	13
максимальная внутренняя индуктивность L_i , мкГн	10	10	10
максимальная внутренняя емкость C_i , пФ	40	40	40
Цепи дискретных входов (клеммы Din в варианте исполнения «логический вход, In, Gate»)			
максимальное входное напряжение U_i , В	14	14	14
максимальный входной ток I_i , мА	700	700	1300
максимальная входная мощность P_i , Вт	6,5	6,5	13
максимальная внутренняя индуктивность L_i , мкГн	1	1	1
максимальная внутренняя емкость C_i , пФ	10	10	10

Технические данные

Назначение цепей	Маркировка взрывозащиты		
	0ExialIIBT6 X	0ExialIIBT6 X	PO Exial X
Цепи дискретных входов (клеммы In) в варианте исполнения «сухой контакт»			
максимальное выходное напряжение U_o , В	13	13	13
максимальный выходной ток I_o , мА	5	5	5
максимальная выходная мощность P_o , Вт	0,02	0,02	0,02
максимальная внешняя индуктивность L_o , Гн	1	5	18
максимальная внешняя емкость C_o , мкФ	0,85	5	26
максимальное отношение L_o / R_o внешней цепи с распределенными параметрами, мГн / Ом	2,5	10	33
Цепи дискретных выходов (клеммы Dout), тип «открытый сток»:			
максимальное входное напряжение U_i , В	14	14	14
максимальный входной ток I_i , мА	1000	1000	1000
максимальная входная мощность P_i , Вт	0,5	0,5	0,5
максимальная внутренняя емкость C_i , пФ	40	40	40
максимальная внутренняя индуктивность L_i , мкГн	1	1	1
Цепь интерфейса RS-485 (клеммы DATA+, DATA-) в режиме передачи			
максимальное выходное напряжение U_o , В	7,5	7,5	7,5
максимальный выходной ток I_o , мА	150	150	150
максимальная выходная мощность P_o , Вт	0,3	0,3	0,3
максимальная внешняя индуктивность L_o , мГн	1,5	6	20
максимальная внешняя емкость C_o , мкФ	0,85	5,0	26
максимальное отношение L_o / R_o внешней цепи с распределенными параметрами, мкГн / Ом	125	500	1600
Цепь интерфейса RS-485 (клеммы DATA+, DATA-) в режиме приема			
максимальное входное напряжение U_i , В	14	14	14
максимальный входной ток I_i , мА	150	150	150
максимальная входная мощность P_i , Вт	0,6	0,6	0,6
максимальная внутренняя индуктивность L_i , мкГн	20	20	20
максимальная внутренняя емкость C_i , нФ	6	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;
 - перегрузки по току нагрузки;
 - перенапряжения по выходу;
 - перегрева выходных каскадов;
 - электростатических разрядов по выходу, входу и порту RS-485;
 - выбросов напряжения при индуктивной нагрузке;
 - перегрева выходных каскадов порта RS-485;
 - короткого замыкания клемм порта RS-485;
- 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 состояния;
- программирование величины логических уровней по входу;
- предустановка счетчика программируется;
- программное обеспечение: OPC сервер;
- скорость обмена через порт RS-485, бит/с: 1200 и менее; 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200. Выбирается программно;
- встроенное ЭПЗУ позволяет хранить настройки модуля при выключенном питании;
- степень защиты от воздействий окружающей среды - IP20;
- код в соответствии с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2014 (КПЕС 2008): 26.20.16;
- наработка до отказа не менее 100 000 час;
- вес модуля составляет 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 от 12 В до +13,3 В;
- относительная влажность не более 95 %;
- вибрации в диапазоне 10-55 Гц с амплитудой не более 0,15 мм;
- конденсация влаги на приборе не допускается. Для применения в условиях с конденсацией влаги, в условиях пыли, дождя, брызг или под водой модуль следует поместить в дополнительный защитный кожух с соответствующей степенью защиты;
- модуль не может эксплуатироваться в среде газов, вызывающих коррозию металла;
- модуль рассчитан на непрерывную работу в течение 10 лет;
- срок службы изделия – 20 лет;
- оптимальная температура хранения +5...+40 °С;
- предельная температура хранения -40...+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</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

Технические данные

Параметр	Значение параметра	Примечание
Синфазное напряжение на зажимах в режиме передачи	от -7 до +12 В	
Ток короткого замыкания выходов	от 35 до 80 мА	
<i>Параметры приемника порта RS-485</i>		
Уровень логического нуля порта в режиме приема	от -0,2 до +0,2 В	Дифференциальное входное напряжение. При синфазном напряжении от -7 В до +12 В
Гистерезис по входу	70 мВ	
Входное сопротивление	12 кОм	Типовое значение
Входной ток	1 мА	Максимальное значение
<i>Параметры 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

Технические данные

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Параметры дискретного выхода</i>		
Максимальное рекомендуемое рабочее напряжение на выходе	от 0 до 13 В	Задается внешним источником напряжения.
Максимальный ток нагрузки	80 мА	
Сопротивление открытого выходного ключа	от 0,37 до 0,9 Ом	При токе нагрузки 1 А
Ток утечки закрытого выходного ключа	50 мкА	Не более, при температуре +25 °С
Длительность фронта переключения выхода	2,5 мкс	
Температура срабатывания защиты от перегрева выходных каскадов	165 °С	Выходные транзисторы переходят в запертое состояние при температуре более 165 °С
Ток срабатывания защиты от перегрузки по току	от 1,1 до 2,2 А	При срабатывании защиты выходной транзистор переходит в запертое состояние, для вывода из которого необходимо снять питание модуля.
Напряжение срабатывания защиты от перенапряжения по выходу	50 В	
Время перехода в защищенное состояние	40 мкс	При температуре 25 °С
Защита от электростатического разряда при потенциале источника заряда	4 кВ	По модели тела человека, при C=100 пФ, R=1500 Ом
<i>Параметры цепей питания</i>		
Напряжение питания	от 12 до 13,3 В	Нестабилизированное напряжение. Допускаются пульсации размахом до 1 В, не выводящие напряжение за пределы диапазона 12...13,3 В
Потребляемая мощность	0,7 Вт	Не более

Описание принципов построения

Параметр	Значение параметра	Примечание
Позисторная защита по питанию, до	-250 В... +100 В	

Примечание к таблице

1. При обрыве линии с приемной стороны порта RS-485 приемник показывает состояние логической единицы.
2. Импеданс нагрузки порта RS-485 – 100 Ом.
3. Модули питаются от искробезопасного источника питания NL-12V, взрывозащищённого исполнения, который при вероятных повреждениях имеет максимальный ток выхода не более 0,5 А при маркировке [Exia]ПС/ПВ или 1,0 А при маркировке [Exia]I и напряжение не более 13,3 В. Кроме того, при правильном монтаже системы параметры внешних цепей не могут выходить за границы, указанные в п 3.1. Поэтому условия срабатывания некоторые защит могут никогда не наступить.

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. Описание средств обеспечения искробезопасности

Взрывозащита модулей ввода-вывода обеспечивается следующими средствами:

- модули ввода-вывода предназначены для работы с источником питания и электротехническими устройствами, имеющими искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11-99) и искробезопасные параметры (уровень искробезопасной электрической цепи и подгруппу электрооборудования), соответствующие условиям применения модулей ввода-вывода во взрывоопасной зоне;
- искробезопасность электрических цепей модулей ввода-вывода достигается ограничением тока и напряжения в нормальном и аварийном режимах работы до значений, соответствующих требованиям ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11-99). В схеме искрозащиты для ограничения тока и напряжения применены трижды дублированные стабилитроны и резисторы;

- электрические зазоры, пути утечки, электрическая прочность изоляции соответствуют требованиям ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11-99) и ГОСТ Р 51330.20;
- токоведущие дорожки и навесные элементы плат защищены от механических воздействий и контакта с взрывоопасной газовой средой заливкой компаундом, сохраняющим свои свойства во всем рабочем диапазоне температур;
- электрическая нагрузка элементов искробезопасной цепи не превышает $2/3$ номинальных значений и в нормальном и аварийном режимах работы и исключает их нагрев свыше значений, установленных ГОСТ 30852.0-2002 для электрооборудования температурного класса Т6;
- установленные максимальные значения суммарных электрической емкости и индуктивности линии связи и присоединяемого оборудования не превышают значений, допустимых требованиями ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11-99) для искробезопасных цепей электрооборудования подгрупп ПС/ПВ или группы I;
- клеммные соединители обеспечивают надежное и постоянное соединение внешних искробезопасных цепей;
- для защиты электрических цепей от перегрузки применены предохранители;
- конструкция и применяемые материалы обеспечивают выполнение общих требований ГОСТ 30852.00-2002 (МЭК 60079-0-99) для электрооборудования, применяемого во взрывоопасных зонах. Механическая прочность оболочки модулей соответствует требованиям ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0-99) для электрооборудования групп I и II с высокой опасностью механических повреждений. Для защиты от проникновения пыли, воды и для обеспечения электростатической безопасности модули должны устанавливаться внутри сертифицированных взрывозащищенных коробок или шкафов. Уплотнения и соединения элементов конструкции взрывозащищенных коробок или шкафов должны обеспечивать степень защиты от внешних воздействий не ниже IP54 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013);
- максимальная температура нагрева поверхности модулей ввода-вывода дискретных сигналов и повторителя интерфейса в установленных

Описание принципов построения

условиях эксплуатации не превышает 85 °С, что соответствует температурному классу Т6 по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0-99);

- на корпусе модулей и на защитной оболочке установлены таблички с указанием маркировки взрывозащиты, знака «Х» и указания на сертификат, в приложении к которому указаны электрические параметры искробезопасных цепей.

4.2. 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 использованы два 8-разрядных цифруправляемых потенциометра. Для подавления помех служит также цифровой фильтр с перестраиваемыми параметрами, выполненный на микроконтроллере, входящем в состав модуля.

Для расширения функциональных возможностей каждый счетный вход модуля имеет вход разрешения счета (Gate). 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, вырабатывающий сигнал сброса, если микроконтроллер перестает вырабатывать сигнал "ОК" (это периодический сигнал, подтверждающий, что микроконтроллер не "завис").

Схема питания модулей содержит вторичный импульсный источник питания, позволяющий с высоким к.п.д. преобразовывать напряжение питания в диапазоне от +12 до +13,3 В в напряжение +5 В. Модули содержат также

изолирующий преобразователь напряжения для питания выходных каскадов модуля.

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

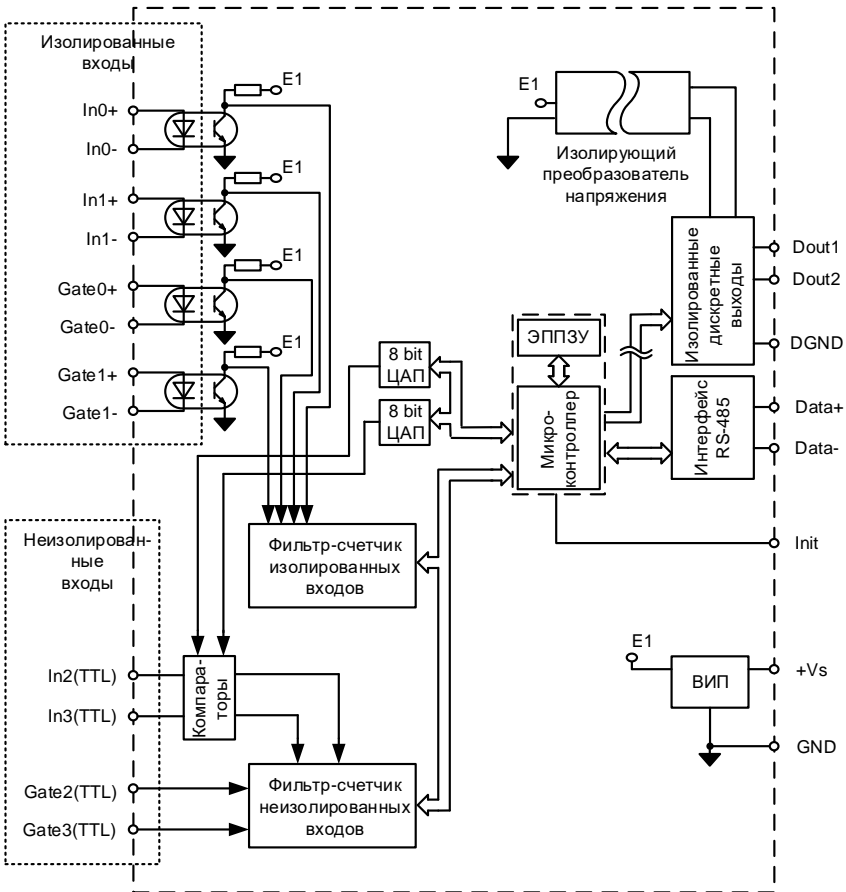


Рис. 4.1. Структурная схема модуля NLS-4C

Интерфейс RS-485 выполнен на стандартных микросхемах фирмы Analog Devices, удовлетворяющих стандартам EIA для интерфейса RS-485 и имеющих защиту от электростатических зарядов, от выбросов на линии

связи, от короткого замыкания и от перенапряжения. Дополнительно в модуле использована позисторная защита от перенапряжения на клеммах порта RS-485. Аналогичная защита использована для входа источника питания.

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

5. Метрологическое обслуживание

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

Модуль NLS-4C, 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. 68), 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 в hex формате 84F2.

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

Подготовить NLS-4C для работы в режиме частотомера в соответствии с п. 446.13.2 «Руководства по эксплуатации NLS-4C».

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

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

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

Поверку NLS-4C 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 которые могут выводить ASCII коды через порт USB или RS-485;
- источник питания напряжением 12 В, мощностью не менее 1 Ватта;
- конвертер порта USB в RS-485 (если компьютер не имеет порта RS-485).

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

6.1. Правила взрывобезопасности

При монтаже системы автоматики модули с маркировкой взрывозащиты [Exia]ПС/ПВ или [Exia]I (к ним относятся преобразователь интерфейса NL-232C и блок питания NL-12V) располагаются вне взрывоопасной зоны, а модули с маркировкой 0ExiaIICT6 X или 0ExiaIIBT6 X или PO ExiaI X могут располагаться как внутри взрывоопасной зоны, так и вне ее (рис. 6.1).

Перед применением модулей необходимо уточнить требуемую маркировку взрывозащиты, поскольку параметры модулей существенно различаются для подгрупп ПС, ПВ и группы I.

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).

Сумма максимальной эффективной внутренней емкости C_i каждой составной части искробезопасного электрооборудования и емкости кабеля (кабели обычно рассматривают как сконцентрированную емкость, равную максимальной емкости между двумя смежными жилами) не должна превышать максимального значения C_0 , указанного в приложении к сертификату соответствия, в настоящем руководстве или на лицевой панели модуля.

Сумма максимальной эффективной внутренней индуктивности L_i каждой составной части искробезопасного электрооборудования и индуктивности кабеля (кабели обычно рассматривают как сконцентрированную индуктивность, равную максимальной индуктивности двух максимально удаленных друг от друга жил кабеля) не должна превышать максимального значения L_0 , указанного в приложении к сертификату соответствия и в табл. 1.

Если подключаемое к модулям NL, взрывозащищённого исполнения, искробезопасное электрооборудование не обладает эффективной индуктивностью, а на модуле указано значение отношения L/R , то при значении отношения L/R кабеля, измеренного между его двумя максимально удаленными друг от друга жилами, меньше этого значения, нет необходимости обеспечивать выполнение требования к L_0 , указанного в табл. 1.

Например, для источника питания NL-12V с маркировкой [Exia]ПС суммарная емкость кабеля и соединенного с ним оборудования не должна превышать 0,45 мкФ, индуктивность - 50 мкГн (см. РЭ модуля NL-12V,

взрывозащищённого исполнения). При типовом значении емкости кабеля 100 пФ/м и индуктивности 0,3 мкГн/м ограничение длины кабеля по допустимой емкости составляет 4,5 км, по допустимой индуктивности – 166 м. Количество модулей, подключенных к одному источнику питания, будет определяться выходным током источника питания (0,5 А), поскольку при токе потребления аналоговых модулей 60 мА к одному источнику питания может быть подключено не более 8 модулей. Для увеличения количества модулей в сети можно использовать несколько источников питания.

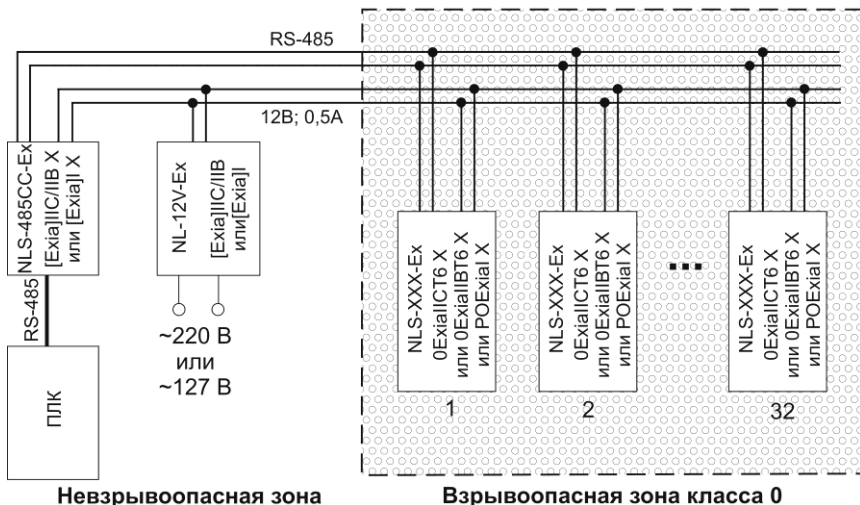


Рис. 6.1. Блок-схема искробезопасной системы

Для всех используемых кабелей должны быть известны их погонная емкость и индуктивность для расчета общей емкости и индуктивности кабеля. Если эти параметры неизвестны, в расчете используются наихудшие значения этих параметров, указанные изготовителем кабеля.

В зонах классов 0, 1 должны применяться провода и кабели только с медными жилами. В зоне класса 2 допускается применение проводов и кабелей с алюминиевыми жилами.

Во взрывоопасных зонах всех классов запрещается применение проводов и кабелей с полиэтиленовой изоляцией или оболочкой.

Проверьте сопротивление провода (кабеля). Если отношение индуктивности к сопротивлению меньше указанного на передней панели модуля, то индуктивность можно не принимать во внимание.

Значения допустимого входного напряжения U_i , входного тока I_i и входной мощности P_i каждого модуля должны быть не менее соответствующих значений U_o , I_o и P_o связанного с ним оборудования.

В искробезопасных электрических цепях могут использоваться только изолированные кабели. Изоляция между жилами кабеля, между жилами и экраном и между жилами и заземлением экрана должна выдержать испытательное напряжение не менее 500 В (действующее значение синусоидального напряжения 50 Гц, прикладываемого в течение 60 с).

Концы многожильных проводников (жил) в кабеле должны быть защищены от разделения на отдельные проводники, например, с помощью наколечника. Отдельные провода многопроволочной жилы должны иметь диаметр не менее 0,1 мм. Для провода заземления в качестве защиты от разделения на проводники не допускается применение пайки, поскольку вследствие хладотекучести припоя возможно ослабление мест контактного давления в винтовых зажимах.

Экран интерфейса RS-485 заземляется в одной точке, вне взрывоопасной зоны, в пределах взрывоопасной зоны он должен быть защищен от случайного соприкосновения с заземленными проводниками. Искробезопасные цепи не должны заземляться, если этого не требуют условия работы электрооборудования (п.6.3.5.2 ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11-99)).

Искробезопасные цепи должны быть смонтированы таким образом, чтобы наводки от внешних электромагнитных полей (например, от расположенного на крыше здания радиопередатчика, от воздушных линий электропередач или близлежащих кабелей для передачи большой мощности) не создавали опасного напряжения или тока на искробезопасных цепях. Это может быть достигнуто экранированием или удалением искробезопасных цепей от источника электромагнитной наводки.

Кабельные линии и арматура должны располагаться, по возможности, в местах, которые предотвращают опасность их механического повреждения, коррозии или химических воздействий.

Кабели искробезопасных цепей должны быть отделены от всех кабелей искроопасных цепей, например, прокладкой в разных лотках, экраном, броней или металлической оболочкой. В частности, проводники искроопасных и искробезопасных цепей не должны располагаться в одном и том же кабеле. При прокладке в общем пучке или канале кабели с искроопасными и искробезопасными цепями должны быть разделены промежуточным слоем изоляционного материала или заземленной металлической

перегородкой. Никакого разделения не требуется, если используются кабели с металлической оболочкой или экраном.

Кабели, содержащие искробезопасные цепи, должны быть промаркированы синим цветом или надписями. Маркировка не требуется, если кабели бронированы, заключены в металлическую оболочку или экранированы.

При монтаже искробезопасных модулей в шкафу зажимы искробезопасных цепей должны быть отделены от искроопасных цепей разделительной панелью или промежутком не менее 50 мм. Если разделение обеспечивается только воздушным промежутком, должны быть приняты меры для предотвращения замыкания между цепями в случае отсоединения проводника.

При монтаже искробезопасных электрических цепей должны быть приняты меры для защиты проникновения энергии из других электрических источников, чтобы не выходить за пределы безопасной энергии даже в случае возникновения в цепи обрывов, короткого замыкания или замыкания на землю.

Если при монтаже искробезопасных цепей используются простые элементы (выключатели, распределительные коробки, резисторы, диоды, стабилитроны, конденсаторы, катушки индуктивности, терморелы, фотоэлементы), то *они не нуждаются в маркировке взрывозащиты*, однако они *должны удовлетворять требованиям*

- ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11-99);
- ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0-99).

Модули, расположенные во взрывоопасной зоне, не должны подвергаться чистке, протиранию на месте их установки или воздействию струи воздуха с частицами пыли.

Искробезопасные цепи и модули должны монтироваться в шкафу, который имеет запорное устройство по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0-99) или опломбируется.

Более подробно правила монтажа искробезопасного оборудования изложены в ГОСТ Р 30852.13-2002 и ПУЭ, гл.7.3.

Запрещается ремонтировать вышедшие из строя модули. Они могут быть только заменены на годные у изготовителя или торгующей организации. Замена сработавших плавких предохранителей в модулях с маркировкой ExiaIICT6 X или ExiaIIBT6 X выполняется изготовителем (НИЛ АП).

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 и действующими нормативными документами Госгортехнадзора России по безопасности.



Рис. 6.2. Вид сзади на модуль серии NLS

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.

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, подсоединяемых к клеммам модуля, должно быть в пределах от 0,5 до 2,5 кв.мм. При закручивании клеммных винтов крутящий момент не должен превышать 0,12 Н*м. Провод следует зачищать на длину 7-8 мм.

При неправильной полярности источника питания модуль не выходит из строя, но и не работает, пока полярность не будет изменена на правильную. При правильном подключении питания загорается зеленый светодиод на лицевой панели прибора. Если источник питания подключен к модулю с помощью длинных проводов, то нужно следить, чтобы падение напряжения на проводе не уменьшило напряжение на клеммах модуля ниже +10 В. К примеру, сопротивление медных проводов длиной 100 м может составлять около 10 Ом. Если к этому проводу подключены пять модулей серии NLS, то общий потребляемый ток составит около 0,3 А. Падение напряжения на таком сопротивлении составит 3 В. Следовательно, напряжение источника питания должно быть не менее 13 В или нужно увеличить площадь поперечного сечения провода. Подключение источника питания к модулю мы рекомендуем выполнять цветными проводами. Положительный полюс источника должен быть подключен красным проводом к выводу +Vs модуля, земля подключается черным проводом к выводу GND.

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 менее, 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. Один из проводов витой пары подключают к выводу

DATA+ модуля. Этот провод желательно выбрать желтым. Второй провод должен быть зеленым и подключаться к выводу DATA- модуля.

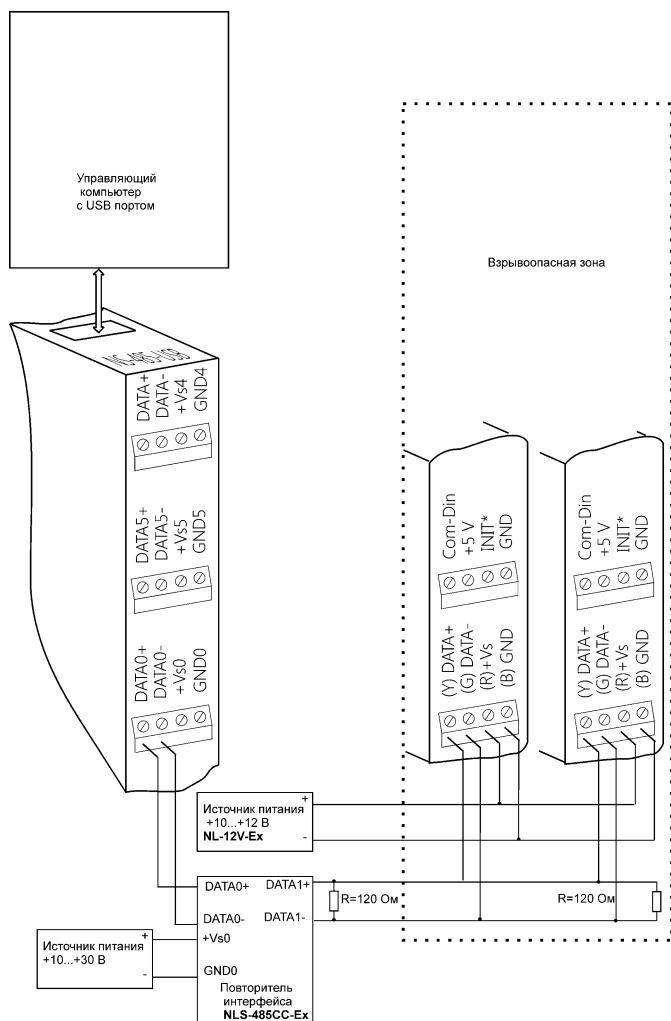


Рис. 6.3. Подключение модулей взрывозащищенного исполнения к порту USB компьютера

Подключите клеммы порта RS-485 модуля через преобразователь интерфейса к USB порту IBM-совместимого компьютера (рис. 6.3). Подключите

генератор прямоугольных импульсов к входным клеммам модуля (см. рис. 6.5). Отправьте команду #AAN (см. п. 11.22).

6.4. Программное конфигурирование модуля

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. Установки "по умолчанию"

Заводскими установками (установками по умолчанию) являются следующие:

- скорость обмена 9600 бит/с;
- адрес 01 (шестнадцатеричный);
- протокол обмена DCON
- тип (позиция ТТ 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 ЭППЗУ 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, как показано на рис. 6.4. Если компьютер не имеет порта RS-485, то можно использовать преобразователь интерфейса NLS-485-USB.

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 %AANN TTCFF (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 %AANN TTCFF 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.

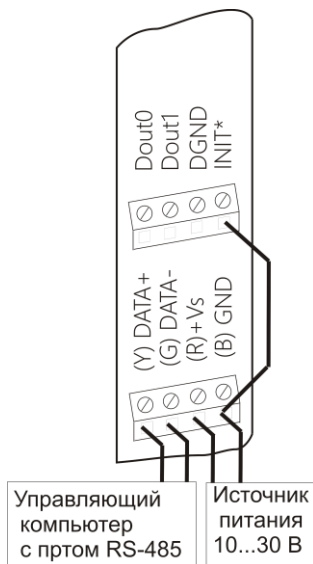


Рис. 6.4. Соединение вывода “INIT” с "землей"

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:

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

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. 6.5).

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).

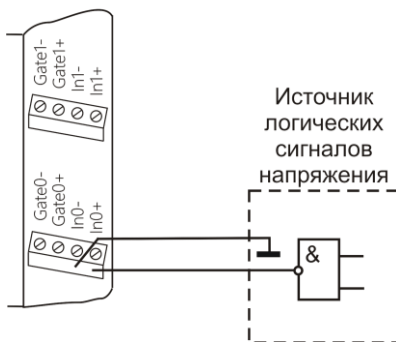


Рис. 6.5. Подключение источников логических сигналов к модулю. Входы разрешения счета не используются

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:

Руководство по применению

- \$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 сигнала

лизации 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 \wedge 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

Дискретные выходы модуля имеют максимальное рабочее напряжение 35 В и ток нагрузки не более 0,75 А. Однако их можно использовать для переключения нагрузок любой мощности, если подключить к выходным каскадам модуля электромагнитное или полупроводниковое реле, тиристор или симистор. Соответствующие схемы включения модуля приведены на рис. 6.6, рис. 6.7 и рис. 6.8.

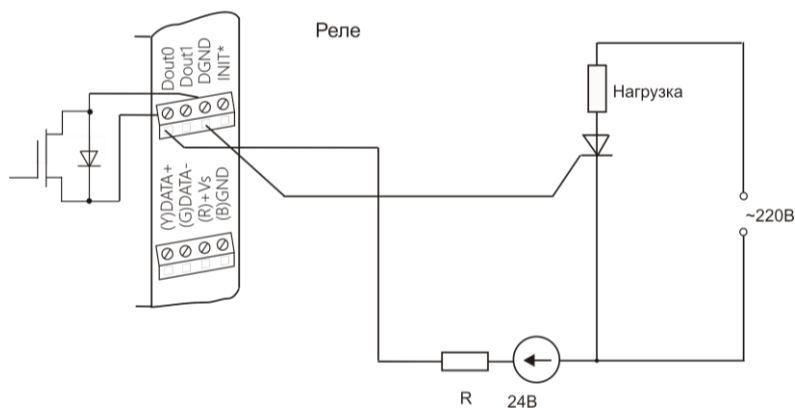


Рис. 6.6. Применение модуля для управления мощным тиристором

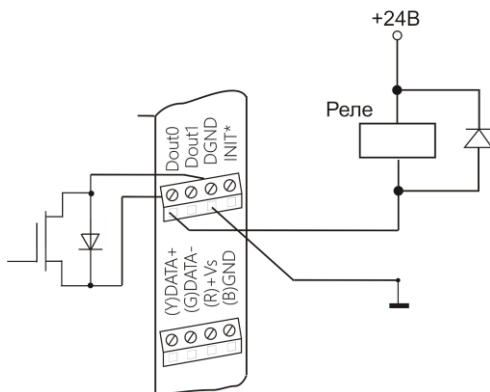


Рис. 6.7. Применение модуля для управления электромагнитным реле

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 +35 В, в зависимости от напряжения источника питания выходных каскадов (рис. 6.8).

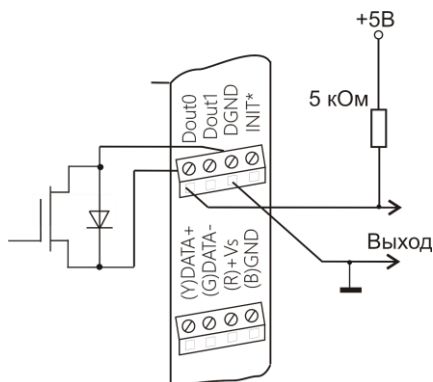


Рис. 6.8. Получения логических уровней напряжения на выходах модуля

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. Промышленная сеть на основе интерфейса RS-485

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

RS-485 широко используется для построения промышленных сетей, связывающих устройства с интерфейсом RS-485 на расстоянии до 1,2 км (репитеры позволяют увеличить это расстояние). Линия передачи сигнала в стандарте RS-485 является дифференциальной, симметричной относительно "земли". Один сегмент промышленной сети может содержать до 32 устройств. Передача сигнала по сети является двунаправленной, инициируемой одним ведущим устройством, в качестве которого обычно используется офисный или промышленный компьютер. Любой модуль, который ничего не передает, находится в состоянии ожидания запроса. Ведущее устройство не имеет адреса, ведомые - имеют.

Удобной особенностью сети на основе стандарта RS-485 является возможность отключения любого ведомого устройства без нарушения работы всей сети. Это позволяет делать "горячую" замену неисправных устройств.

Применение модулей серии NLS в промышленной сети на основе интерфейса RS-485 позволяет расположить модули в непосредственной близости к контролируемому оборудованию и таким образом уменьшить общую длину проводов и величину паразитных наводок на входные цепи.

Размер адресного пространства модулей позволяет объединить в сеть 256 модулей. Поскольку нагрузочная способность интерфейса RS-485 модулей составляет 32 стандартных устройства, для расширения сети до 256 единиц необходимо использовать RS-485 репитеры между фрагментами, содержащими до 32 модулей. Конвертеры и репитеры сети не являются адресуемыми устройствами и поэтому не уменьшают предельную размерность сети.

Управляющий компьютер, имеющий порт RS-485, подключается к сети непосредственно. Компьютер с портом USB подключается через преобразователь интерфейса RS-485 в USB, (например, NLS-485-USB) (рис. 6.3).

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

Чтобы избежать отражений на концах линии, к ним подключают согласующие резисторы. Сопротивление резисторов должно быть равно волновому сопротивлению линии передачи сигнала. Если на конце линии сосредоточено много приемников сигнала, то при выборе сопротивления согласующего резистора надо учитывать, что входные сопротивления приемников оказываются соединенными параллельно между собой и параллельно согласующему резистору. В этом случае суммарное сопротивление приемников сигнала и согласующего резистора должно быть равно волновому сопротивлению линии. Чем больше приемников сигнала на конце линии, тем большее сопротивление должен иметь терминальный резистор.

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

6.17. Контроль качества и порядок замены устройства

Контроль качества модуля при производстве выполняется на специально разработанном стенде, где измеряются все его параметры. Пользователь может убедиться в работоспособности модуля, подключив к нему генератор прямоугольных импульсов, и отправив с компьютера команду чтения

входных данных (см. п. 11.22). Работоспособность канала вывода можно проверить, установив на выходе логические уровни напряжений и измерив их вольтметром.

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

6.18. 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

Согласно ГОСТ 25861-83 (СТ СЭВ 3743-82) данное изделие относится к приборам, которые питаются безопасным сверхнизким напряжением и не требует специальной защиты персонала от случайного соприкосновения с токоведущими частями.

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 №ЕАЭС RU С-RU.НА65.В.00132/19**.

Модуль является средством измерения. Копия свидетельства об утверждении типа средств измерений представлена на [сайте компании](#).

Модули удовлетворяют требованиям следующих стандартов:

- ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.
- ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i».
- ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие требования.

Также модуль включен в декларацию соответствия требованиям:

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

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

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][СНК][сг],

где СНК - контрольная сумма из двух символов (в контрольную сумму не включается код символа возврата каретки); сг - 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 выключена. Каждая команда должна оканчиваться символом возврата каретки (сг).

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.

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 частото- мера
00h 02h	Счетный вход 1	03	-	2-6	00000000h- FFFFFFFFh в режиме счетчика 0000h-FFFFh в режиме частото- мера
00h 04h	Счетный вход 2	03	-	2-4	00000000h- FFFFFFFFh в режиме счетчика 0000h-FFFFh в режиме частото- мера
00h 06h	Счетный вход 3	03	-	2	00000000h- FFFFFFFFh в режиме счетчика 0000h-FFFFh в режиме частото- мера

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
<hr/>					
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
<hr/>					
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
00h 98h	Минимальное значение счетчика 1	03	10	2-6	00000000h-FFFFFFFFh
00h 9Ah	Минимальное значение счетчика 2	03	10	2-4	00000000h-FFFFFFFFh

Справочные данные

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функц. чтения	Код функц. записи	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
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
02h 06h	Статус сброса модуля	03	-	1	0000h-0001h
02h 09h	Счетчик ответов на команды	03	-	1	0000h-FFFFh

Справочные данные

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функц. чтения	Код функц. записи	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
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*
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*

Справочные данные

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функц. чтения	Код функц. записи	Кол-во регистров	Допустимый диапазон значений
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
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”)	64
%AANNTTCCFF	!AA	Устанавливает адрес, входной диапазон, скорость обмена, формат данных	65
\$AA2	!AATTCFF	Чтение конфигурации модуля	66
\$AA5	!AAS	Чтение статуса сброса	67
\$AAF	!AA(Data)	Возвращает код версии программы, записанной в модуле	68
\$AAI	!AAV	Чтение состояния входа “Init”	69
\$AAM	!AA(Name)	Возвращает имя модуля с заданным адресом	70
~AAO(Name)	!AA	Установка имени модуля	71
^AAM	!AA(Name)	Считать RLDA имя модуля	72
^AAO(Name)	!AA	Установить RLDA имя модуля	73
^AAK	>(Data)	Чтение счетчика ответов на команды	74
~AAP	!AAV	Чтение протокола связи	75
~AAPV	!AA	Установка протокола связи	76
^AAZ	!AAVV	Чтение значения задержки перед отправкой ответа на команду	77
^AAZVV	!AA	Запись значения задержки перед отправкой ответа на команду	78

Табл. 11. Команды управления счетными входами

Команда	Ответ	Описание	стр.
#AAN	!AA(Data)	Чтение значения счетчика (частотомера)	79
\$AA5N	!AAV	Чтение статуса счетного входа (вкл./выкл.)	80
\$AA5NS	!AA	Установка статуса счетного входа (вкл./выкл.)	81
@AAGN	!AA(Data)	Чтение минимального значения счетчика	82
@AAPN(Data)	!AA	Установка минимального значения счетчика	83
\$AA3N	!AA(Data)	Чтение максимального значения счетчика	84
\$AA3N(Data)	!AA	Запись максимального значения счетчика	85
\$AA6N	!AA	Сброс счетчика	86
\$AA7N	!AAV	Чтение флага переполнения счетчика	87
\$AAAN	!AAG	Чтение режима управления входами разрешения "Gate"	88
\$AAANG	!AA	Установка режима управления входами разрешения "Gate"	89

Табл. 12. Команды управления фильтрацией

Команда	Ответ	Описание	стр.
\$AA4N	!AAS	Чтение статуса цифрового фильтра (вкл./выкл.)	90
\$AA4NS	!AA	Установка статуса цифрового фильтра (вкл./выкл.)	91

Справочные данные

\$AA0LN	!AAVV	Чтение минимальной ширины фильтра нижнего уровня	92
\$AA0LNVV	!AA	Установка минимальной ширины фильтра нижнего уровня	93
\$AA0HN	!AAVV	Чтение минимальной ширины фильтра верхнего уровня	94
\$AA0HNVV	!AA	Установка минимальной ширины фильтра верхнего уровня	95
\$AA1L	!AAVV	Чтение уровня лог. 0 неизолированного входа	96
\$AA1LVV	!AA	Установка уровня лог. 0 неизолированного входа	97
\$AA1H	!AAVV	Чтение уровня лог. 1 неизолированного входа	98
\$AA1HVV	!AA	Установка уровня лог. 1 неизолированного входа	99

Табл. 13. Команды управления дискретными выходами

Команда	Ответ	Описание	стр.
^AADO	!AAVV	Чтение состояния дискретных выходов	100
^AADOVV	!AA	Установка дискретных выходов	101

Табл. 14. Команды управления сигнализацией

Команда	Ответ	Описание	стр.
@AAE	!AAV	Чтение состояния сигнализации (вкл./выкл.)	102

Команда	Ответ	Описание	стр.
@AAEV	!AA	Включение/Выключение сигнализации	103
@AAC	!AAN	Чтение номера счетного входа, привязанного к сигнализации	104
@AACN	!AA	Привязка счетного входа к сигнализации	105
@AALC	!AA(Data)	Чтение нижнего порога сигнализации для счетчика	106
@AALC(Data)	!AA	Установка нижнего порога сигнализации для счетчика	107
@AALF	!AA(Data)	Чтение нижнего порога сигнализации для частотомера	108
@AALF(Data)	!AA	Установка нижнего порога сигнализации для частотомера	109
@AAHC	!AA(Data)	Чтение верхнего порога сигнализации для счетчика	110
@AAHC(Data)	!AA	Установка верхнего порога сигнализации для счетчика	111
@AAHF	!AA(Data)	Чтение верхнего порога сигнализации для частотомера	112
@AAHF(Data)	!AA	Установка верхнего порога сигнализации для частотомера	113
@AAR	!AA	Сброс статуса фиксации сигнализации	114
@AAS	!AAV	Чтение статуса фиксации сигнализации	115

Справочные данные

Команда	Ответ	Описание	стр.
@AAT	!AAV	Чтение состояния фиксации сигнализации (вкл./выкл.)	116
@AATV	!AA	Установка состояния фиксации сигнализации (вкл./выкл.)	117

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	118
~AA0	!AASS	Чтение статуса модуля	119
~AA1	!AA	Сброс статуса модуля	120
~AA2	!AAVV	Чтение таймаута системного сторожевого таймера	121
~AA3EVV	!AA	Установка таймаута системного сторожевого таймера	122
~AA4	!AAPPSS	Чтение значений “Power On” и “Safe Value”	123
~AA5PPSS	!AA	Установка значений “Power On” и “Safe Value”	124

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 !AATCCFF[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. ~AAO(Name)

Описание: установка ICP-совместимого имени модуля.

Синтаксис: ~AAO(Name)[CHK](cr), где

~ - символ разделитель;

AA - адрес (от 00h до F7h);

O - идентификатор команды.

(Name) - имя.

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: ~01MODULE01(cr)

Ответ: !01.

Установлено имя модуля MODULE01.

11.15. ^AAM

Описание: Чтение RLDA имени модуля.

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 - RLDA имя модуля.

Пример:

Команда: ^01M(cr)

Ответ: !AANL-4C.

RLDA имя модуля NLS-4C.

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. ~AAP

Описание: Чтение протокола связи.

Синтаксис: ~AAP[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](сг), 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](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: \$01500(сг)

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 100000000h, 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 5B, одна единица соответствует 0.1 B).

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 4,0B (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](cr), 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](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: @01E1(cr)

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](сr), 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](сr);

если не выполнена, то ?АА[СНК](сr).

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(сr)

Ответ: !01

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

11.55. @ААНF

Описание: чтение верхнего порога сигнализации для частотомера.

Синтаксис: @ААНF[CHK](cr), где

- @ - символ разделитель;
- АА - адрес (от 00h до F7h);
- Н - идентификатор команды;
- F - 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 ОК - 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 стандартов, на которые даны ссылки

ГОСТ 25861-83	Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования по электрической и механической безопасности и методы испытаний
ГОСТ Р 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996)	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)
ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-11-99)	Электрооборудование взрывозащищенное. Общие требования
ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11-99)	Искробезопасная электрическая цепь i
ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP) (с Поправкой)
ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования (с Поправкой)
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

Лист регистрации изменений

Дата изменения	Описание изменения	Примечание
30.11.2023	<i>В п.10 обновлен номер декларации о соответствии</i>	
18.01.2024	<i>В табл. 5 исправлена опечатка в кодах скоростей обмена модуля</i>	