

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули аналогового ввода/вывода БАЗИС-91

Назначение средства измерений

Модули аналогового ввода/вывода БАЗИС-91 (далее по тексту — «модули БАЗИС-91») предназначены для измерений выходных аналоговых сигналов датчиков различных типов в различных сочетаниях (термопар, термопреобразователей сопротивления, активных и пассивных датчиков с выходным сигналом силы постоянного тока, пассивных двухпозиционных, пневматических); передачи через последовательный канал обмена (UART) измеренных значений состояния аналоговых датчиков; выдачи аналоговых управляющих сигналов 4...20 мА по информации, получаемой через UART.

Описание средства измерений

Модули БАЗИС-91 применяются для реализации измерительных каналов контроллеров серии БАЗИС (БАЗИС-61, БАЗИС-12 и др.), документация на которые предусматривает возможность встраивания данного модуля. Самостоятельно модуль БАЗИС-91 не используется.

Принцип действия модулей БАЗИС-91 заключается в циклическом опросе датчиков с помощью микроконтроллера со встроенным АЦП, обработки принятых сигналов и определения значений, передачи информации на базовый контроллер, получения информации с базового контроллера и формирования значений аналоговых выходных каналов.

Модуль БАЗИС-91 строится на базе микропроцессорного однокристального микроконтроллера и конструктивно представляет собой печатную плату, устанавливаемую в корпус базового контроллера по направляющим пазам и подключаемую с помощью разъемов.

Модули БАЗИС-91 имеют до 8 входных аналоговых каналов. Различные модификации модулей БАЗИС-91 реализуют разные сочетания видов входных каналов, а также учитывают конструктивные особенности базовых контроллеров, куда эти модули встраиваются.

Общий вид модуля БАЗИС-91 показан на рисунке 1.



Рисунок 1 — Общий вид модуля БАЗИС-91

Измерение входных сигналов от аналоговых датчиков осуществляется модулями с помощью аналого-цифрового преобразователя. Модификации модулей формируются в соот-

ветствии с модификациями базовых контроллеров, с учетом количества и типов входных и выходных каналов.

Программное обеспечение

Структура программного обеспечения (ПО) модулей БАЗИС-91 следующая:

- метрологически значимая часть — подпрограмма измерения, обработки и передачи аналоговых сигналов;
- метрологически незначимая часть — подпрограмма общего функционирования измерительного модуля.

Таблица 1 — Идентификационные данные метрологически значимого ПО

| Наименование ПО | Идентификационное наименование ПО | Номер версии ПО | Цифровой идентификатор ПО | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора |
|--|-----------------------------------|-----------------|---------------------------|--|
| Подпрограмма измерения, обработки и передачи аналоговых сигналов | measurement | 1.01 | 7E6AC971 | CRC32 |

Метрологические характеристики модулей ввода/вывода БАЗИС-91 нормированы с учётом влияния на них ПО.

ПО модулей ввода/вывода БАЗИС-91 хранится в микросхеме энергонезависимой памяти, запаянной на печатной плате, и недоступно для изменения без использования специальных программно-аппаратных средств перепрошивки (программаторов), используемых при изготовлении.

Для предотвращения несанкционированного доступа к ПО они пломбируются саморазрушающимися наклейками на разъеме для перепрошивки.

Уровень защиты ПО модулей ввода/вывода БАЗИС-91 от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 — «А» (рис. 2).



Рисунок 2 — Пломбирование от несанкционированного доступа (фрагмент модуля)

Доступ к модулю ввода/вывода БАЗИС-91 и его ПО невозможен без разборки корпуса базового контроллера (БАЗИС-12 или БАЗИС-61).

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) модулей БАЗИС-91 представлены в таблице 2.

Таблица 2

| Входной сигнал | | Диапазон входного сигнала *) | Выходной сигнал | Пределы допускаемой погрешности, приведённой к выходу (абсолютной погрешности) |
|---|-----------|---|-----------------|--|
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| Сигналы от термопар **) | L | от минус 7,831 до минус 3,005 мВ (от минус 150 до минус 50 °С) | 16 бит | ± 0,7 % (± 0,7 °С) |
| | | от минус 3,005 до 18,642 мВ (свыше минус 50 до 250 °С) | | ± 0,17 % (± 0,5 °С) |
| | | от 18,642 до 57,859 мВ (свыше 250 до 700 °С) | | ± 0,18 % (± 0,8 °С) |
| | K | от минус 4,913 до 16,397 мВ (от минус 150 до 400 °С) | | ± 0,18 % (± 0,8 °С) |
| | | от 16,397 до 41,276 мВ (свыше 400 до 1000 °С) | | ± 0,18 % (± 1,2 °С) |
| | | от 41,276 до 52,410 мВ (свыше 1000 до 1300 °С) | | ± 0,2 % (± 1,9 °С) |
| | N | от минус 3,336 до 47,513 мВ (от минус 150 до 1300 °С) | | ± 0,09 % (± 1,3 °С) |
| | B | от 1,242 до 13,591 мВ (от 500 до 1800 °С) | | ± 0,34 % (± 4,4 °С) |
| | S | от 1,441 до 16,777 мВ (от 200 до 1600 °С) | | ± 0,23 % (± 3,2 °С) |
| | R | 1,469 – 18,849 мВ (от 200 до 1600 °С) | | ± 0,19 % (± 2,6 °С) |
| | A1 | от 0 до 20,589 мВ (от 0 до 1300 °С) | | ± 0,18 % (± 2,4 °С) |
| | | от 20,589 до 33,640 мВ (свыше 1300 до 2500 °С) | | ± 0,34 % (± 4,1 °С) |
| | A2, A3 | A2: от 0 до 20,774 мВ A3: от 0 до 20,407 мВ (от 0 до 1300 °С) | | ± 0,18 % (± 2,4 °С) |
| | | A2: от 20,774 до 27,232 мВ A3: от 20,407 до 26,773 мВ (свыше 1300 до 1800 °С) | | ± 0,76 % (± 3,8 °С) |
| | E | от минус 7,279 до минус 2,787 мВ (от минус 150 до минус 50 °С) | | ± 1,2 % (± 1,2 °С) |
| от минус 2,787 до 13,421 мВ (свыше минус 50 до 200 °С) | | ± 0,28 % (± 0,7 °С) | | |
| от 13,421 до 76,373 мВ (свыше 200 до 1000 °С) | | ± 0,11 % (± 0,9 °С) | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | | 2 | 3 | 4 |
|--|----------------|---|--------|------------------------|
| Сигналы от термопар **) | Т | от минус 4,648 до 0 мВ (от минус 150 до 0 °С) | 16 бит | ± 0,6 % (± 0,9 °С) |
| | | от 0 до 20,872 мВ (свыше 0 до 400 °С) | | ± 0,18 % (± 0,7 °С) |
| | J | от минус 4,633 до 33,102 мВ (от минус 100 до 600 °С) | | ± 0,11 % (± 0,8 °С) |
| | | от 33,102 до 69,553 мВ (свыше 600 до 1200 °С) | | ± 0,2 % (± 1,2 °С) |
| Сигналы от термопреобразователей сопротивления | 10П, Pt10 | 10П: от 1,72 до 13,91 Ом Pt10: от 1,85 до 13,85 Ом (от минус 200 до 100 °С) | 16 бит | ± 0,33 % (± 1,0 °С) |
| | | 10П: от 13,91 до 24,94 Ом Pt10: от 13,85 до 24,71 Ом (от 100 до 400 °С) | | ± 0,5 % (± 1,5 °С) |
| | | 10П: от 24,94 до 39,52 Ом Pt10: от 24,71 до 39,05 Ом (свыше 400 до 850 °С) | | ± 0,44 % (± 2,0 °С) |
| | 50П, Pt50 | 50П: от 8,62 до 69,56 Ом Pt50: от 9,26 до 69,26 Ом (от минус 200 до 100 °С) | | ± 0,17 % (± 0,5 °С) |
| | | 50П: от 69,56 до 124,71 Ом Pt50: от 69,26 до 123,55 Ом (свыше 100 до 400 °С) | | ± 0,23 % (± 0,7 °С) |
| | | 50П: 124,71 – 197,58 Ом Pt50: 123,55 – 195,24 Ом (свыше 400 до 850 °С) | | ± 0,22 % (± 1,0 °С) |
| | 100П, Pt100 | 100П: от 17,24 до 139,11 Ом Pt100: от 18,52 до 138,51 Ом (от минус 200 до 100 °С) | | ± 0,17 % (± 0,5 °С) |
| | | 100П: 139,11 – 249,41 Ом Pt100: 138,51 – 247,09 Ом (свыше 100 до 400 °С) | | ± 0,23 % (± 0,7 °С) |
| | | 100П: от 249,41 до 395,16 Ом Pt100: от 247,09 до 390,48 Ом (свыше 400 до 850 °С) | | ± 0,22 % (± 1,0 °С) |
| | 10М | от 2,05 до 12,14 Ом (от минус 180 до 50 °С) | | ± 0,35 % (± 0,8 °С) |
| | | от 12,14 до 18,56 Ом (свыше 50 до 200 °С) | | ± 0,87 % (± 1,3 °С) |
| | 50М | от 10,27 до 60,7 Ом (от минус 180 до 50 °С) | | ± 0,13 % (± 0,3 °С) |
| | | от 60,7 до 92,8 Ом (свыше 50 до 200 °С) | | ± 0,27 % (± 0,4 °С) |
| | 100М | от 20,53 до 121,40 Ом (от минус 180 до 50 °С) | | ± 0,13 % (± 0,3 °С) |
| | | от 121,40 до 185,60 Ом (свыше 50 до 200 °С) | | ± 0,27 % (± 0,4 °С) |
| | 100Н | от 69,45 до 223,21 Ом (от минус 60 до 180 °С) | | ± 0,13 % (± 0,3 °С) |

Окончание таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--|--------|---|
| Сигналы силы постоянного тока от датчиков с выходным сигналом силы постоянного тока | от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от 0 до 5 мА от 1 до 5 мА | 16 бит | $\pm 0,25\%$ ($\pm 0,05$ мА) $\pm 0,31\%$ ($\pm 0,05$ мА) $\pm 1,0\%$ ($\pm 0,05$ мА) $\pm 1,25\%$ ($\pm 0,05$ мА) |
| Датчики с пневматическим выходным сигналом | от 20 до 100 кПа | 16 бит | $\pm 1,25\%$ ($\pm 1,0$ кПа) |

Примечания:

*) В таблице 2 в графе 2 для входных сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления в скобках указан диапазон входного сигнала в градусах Цельсия, соответствующий входному аналоговому сигналу в «мВ» («Ом») в соответствии с номинальной статической характеристикой преобразования соответствующего типа термопары или термопреобразователя сопротивления.

**) В таблице 2 для сигналов от термопар пределы допускаемой приведённой (абсолютной) погрешности, приведённой к выходу, указаны с учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая, но без учета погрешности компенсационного термопреобразователя сопротивления. Пределы допускаемой абсолютной погрешности компенсационного термопреобразователя сопротивления (50М, класс В, поставляется в комплекте с контроллером) $\pm 0,5$ °С.

В таблице 2 номинальные статические характеристики (НСХ) термопар по ГОСТ Р 8.585–2001, НСХ термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;
- относительная влажность до 75% при 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

- Потребляемая мощность при напряжении сети переменного тока 220 В, В·А, не более 2,5.
- Масса, кг, не более 0,5.
- Габаритные размеры (НхВхL), мм, 140х30х140.
- Срок службы, лет 10.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

- В комплект поставки модуля БАЗИС-91 входят:
- основной модуль аналогового ввода/вывода БАЗИС-91 (5ДА2.407.016) соответствующей модификации 1 шт.
 - руководство по эксплуатации (5ДА2.407.016 РЭ) 1 экз.
 - методика поверки измерительных каналов (5ДА2.407.016 МП) 1 экз.
 - паспорт (5ДА2.407.016 ПС) 1 экз.

Поверка

осуществляется по документу 5ДА2.407.016 МП «Модули аналогового ввода/вывода БАЗИС-91. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС 26.07.2013 г.

Основное оборудование для поверки: магазин сопротивлений МСР-60М (диапазон воспроизводимых величин — от 0,018 до 11 111,1 Ом; класс точности — 0,02), вольтметр В7–34А (диапазон измеряемых величин — до 1000 В; класс точности — 0,0015/0,002), калибратор программируемый П320 (диапазон воспроизводимых величин — 0,00001 до 1000 В; класс точности — 0,002), манометр образцовый МО 250 (диапазон измеряемых величин — от 0 до 4—60 Мпа, класс точности — 0,15/0,25), либо другие средства измерений, имеющие соответствующие характеристики.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в документе «Модули аналогового ввода/вывода БАЗИС-91. Руководство по эксплуатации» (5ДА2.407.016 РЭ).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям аналогового ввода/вывода БАЗИС-91

ГОСТ Р 52931–2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 26.011–80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

ГОСТ Р 8.585–2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Термомпары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 6651–2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 26.015–81 Средства измерения и автоматизации. Сигналы пневматические входные и выходные.

ТУ 4210–016–35846590–04 (5ДА2.407.016 ТУ) Модули аналогового ввода/вывода БАЗИС-91. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта (в составе контроллеров БАЗИС-12, БАЗИС-61 и др., предусматривающих возможность встраивания модулей БАЗИС-91, а также имеющих соответствующее разрешение на применение на взрывоопасных объектах).

Изготовитель

ЗАО «Экоресурс»
394026, г. Воронеж, пр. Труда, 111
Тел/факс (473) 272-78-20
<http://www.ecoresurs.ru>

Испытательный центр Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Аттестат аккредитации № 30004-13
Москва, 119361, ул. Озерная, д. 46
Тел. (495) 437-55-77, (495) 430-57-25
Факс (495) 437-56-66, (495) 430-57-25
E-mail: 201-vm@vniims.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«___» _____ 2013 г.

М. п.