

Архангельск (8182)63-90-72	Ижевск (3412)26-03-58	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Иркутск (395)279-98-46	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Нижний Новгород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Краснодар (861)203-40-90	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93
Иваново (4932)77-34-06	Киргизия (996)312-96-26-47	Россия (495)268-04-70	Казахстан (772)734-952-31	

<https://bsz.nt-rt.ru/> || bsz@nt-rt.ru

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 однокристалльного 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 ПЗ20 (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).

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93