

СЕРТИФИКАТ  
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

---



№ 18031 от 27 сентября 2024 г.

Срок действия до 17 июля 2029 г.

Наименование типа средств измерений:

**Модули аналогового ввода/вывода БАЗИС-91**

Производитель:

**АО «Экоресурс», г. Воронеж, Российская Федерация**

Документ на поверку:

**5ДА2.407.016 МП «Модули аналогового ввода/вывода БАЗИС-91. Методика поверки»**

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 27.09.2024 № 103

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя



А.А.Бурак

*Handwritten signature in blue ink.*

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 27 сентября 2024 г. № 18031

Наименование типа средств измерений и их обозначение: модули аналогового ввода/вывода БАЗИС-91

Назначение и область применения: в соответствии с разделом «Назначение средства измерений» Приложения.

Описание: в соответствии с разделом «Описание средства измерений» Приложения.

Обязательные метрологические требования: в соответствии с таблицей 2 Приложения.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: в соответствии с таблицей 3 Приложения.

Комплектность: в соответствии с таблицей 4 Приложения.

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: на средстве измерений и/или на эксплуатационных документах.

Поверка осуществляется по 5ДА2.407.016 МП «Государственная система обеспечения единства измерений. Модули аналогового ввода/вывода БАЗИС-91. Методика поверки», утвержденной в 2013 г.

Сведения о методиках (методах) измерений: в соответствии с разделом «Сведения о методиках (методах) измерений» Приложения.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений: в соответствии с разделом «Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к типу средств измерений» Приложения.

Перечень средств поверки: в соответствии с разделом «Поверка» Приложения.

Идентификация программного обеспечения: в соответствии с таблицей 1 Приложения.

Производитель средств измерений: в соответствии с разделом «Изготовитель» Приложения.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений: в соответствии с разделом «Испытательный центр» Приложения.

Приведенные по тексту Приложения ссылки на документы «Р 50.2.077-2014», ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия» для Республики Беларусь носят справочный характер.

Фотография общего вида средств измерений носит иллюстративный характер и представлена на рисунке 1 Приложения.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака(ов) поверки средств измерений: на свидетельство о поверке и (или) на средство измерений или при отсутствии такой возможности на эксплуатационную документацию.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа в соответствии с рисунком 2 Приложения.

Приложение: описание типа средств измерений, регистрационный номер: № 28207-13, на 6 листах.

Заместитель директора БелГИМ



Ю.В. Козак

## 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.

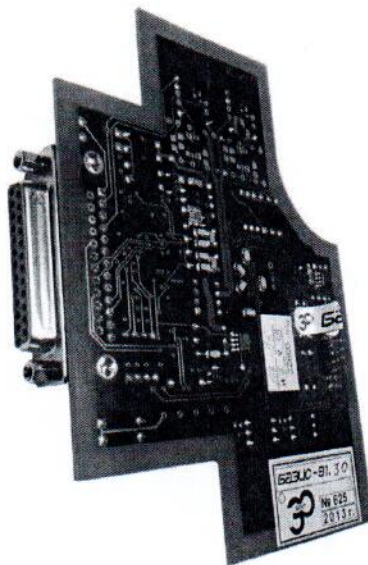


Рисунок 1 - Общий вид модуля БАЗИС-91

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

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

Таблица 2 - Метрологические характеристики ИК модулей БАЗИС-91

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

Продолжение таблицы 2

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

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3      | 4   |
|--|--|--------|---|
| Сигналы силы постоянного тока от датчиков с выходным сигналом силы постоянного тока  | от 0 до 20 мА<br>от 4 до 20 мА<br>от 0 до 5 мА<br>от 1 до 5 мА | 16 бит | $\pm 0,25\%$ ( $\pm 0,05$ мА)<br>$\pm 0,31\%$ ( $\pm 0,05$ мА)<br>$\pm 1,0\%$ ( $\pm 0,05$ мА)<br>$\pm 1,25\%$ ( $\pm 0,05$ мА) |
| Датчики с пневматическим выходным сигналом   | от 20 до 100 кПа   | 16 бит | $\pm 1,25\%$ ( $\pm 1,0$ кПа)   |
| <p>Примечания:</p> <p>*) 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.</p> <p>***) 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) <math>\pm 0,5</math> °С.</p> |  |        |   |

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

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                 |   | Значение          |
|---|---|-------------------|
| Параметры электрического питания                            | напряжение переменного тока, В  | $220^{+22}_{-22}$ |
|   | частотой, Гц  | $50 \pm 1$        |
|   | потребляемая мощность, В·А, не более  | 2,5               |
| Габаритные размеры, мм, не более: (длина x ширина x высота) |   | 140x30x140        |
| Масса, кг, не более:  |   | 0,5               |
| Рабочие условия эксплуатации                                | температура окружающего воздуха, °С   | от +5 до +40      |
|   | относительная влажность окружающего воздуха при температуре +30 °С и более низких температурах (без конденсации), % | до 75             |
|   | атмосферное давление, кПа   | от 84,0 до 106,7  |
|   | Срок службы, лет  | 10                |

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность модулей Базис-91

| Наименование   | Обозначение                | Количество, шт. |
|--|----------------------------|-----------------|
| Основной модуль аналогового ввода/вывода соответствующей модификации | БАЗИС-91<br>(5ДА2.407.016) | 1               |
| Руководство по эксплуатации  | 5ДА2.407.016 РЭ            | 1               |
| Методика поверки   | 5ДА2.407.016 МП            | 1               |
| Паспорт  | 5ДА2.407.016 ПС            | 1               |

### Поверка

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



Основные средства поверки:

магазин сопротивления измерительный МСР-60М, регистрационный номер Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений (регистрационный №) 2751-71, вольтметр универсальный цифровой В7-34А (регистрационный № 7982-80), калибратор программируемый П320 (регистрационный № 7493-79), манометр образцовый показывающий МО 250 (регистрационный № 47323-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**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. Термодпары. 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

**Изготовитель**

Акционерное общество «Экоресурс» (АО «Экоресурс»)

ИНН 3663000931

Адрес: 394026, г. Воронеж, пр. Труда, 111

Телефон: +7 473 272-78-20; Web-сайт: [www.ecoresurs.ru](http://www.ecoresurs.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: 7 495 437 55 77, факс: +7 495 781 86 40

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru); E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

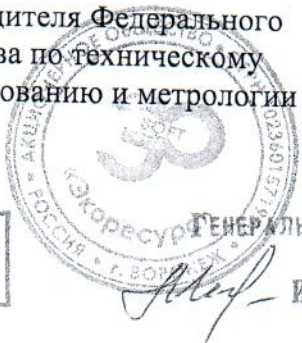
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

КОПИЯ  
ВЕРНА



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

И. В. МАСЛОВА