



# СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 14533 от 1 ноября 2021 г.

Срок действия до 17 февраля 2026 г.

Наименование типа средств измерений:

**Контроллеры измерительные ControlWave Micro**

Производитель:

**АО «Промышленная группа «Метран», г. Челябинск, Российская Федерация**

Документ на поверку:

**МИ 2539-99 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки»**

Интервал времени между государственными поверками **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 01.11.2021 № 108

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

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 1 ноября 2021 г. № 14533

Наименование типа средств измерений и их обозначение: контроллеры измерительные ControlWave Micro

Назначение и область применения: контроллеры измерительные ControlWave Micro (далее – контроллеры) предназначены для измерения и измерительных преобразований аналоговых выходных сигналов датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, приема дискретных и импульсных сигналов, формирования управляющих аналоговых и дискретных сигналов на основе измеренных значений параметров технологического процесса.

Описание: контроллеры являются программируемыми устройствами и обеспечивают измерение входных сигналов силы и напряжения постоянного тока 4–20 мА и 1–5 В, сигналов термопар различных градуировок по ГОСТ Р 8.585-2001\* и термопреобразователей сопротивления (далее – ТС) типа Pt100 по ГОСТ 6651-2009 с преобразованием результата измерений в температуру, а также количества импульсов в диапазоне частот 0–10 кГц, воспроизведение выходных сигналов силы и напряжения постоянного тока 4–20 мА и 1–5 В, прием и логическую обработку дискретных электрических сигналов, прием и передачу данных по протоколу HART, выработку управляющих воздействий в виде аналоговых и дискретных сигналов.

Контроллеры имеют общепромышленное и взрывозащищённое исполнения. Контроллеры имеют модульную структуру. Контроллеры состоят из основного блока и блока расширения. Основной блок содержит базовый блок и, в зависимости от заказа, до 1, 2 или 6 модулей ввода-вывода. Базовый блок объединяет кросс-плату, смонтированную в корпусе, модуль источника питания и ЦПУ модуль. Блок расширения позволяет дополнительную установку до 2, 4 или 8 модулей ввода-вывода.

Контроллеры имеют изолированные и неизолированные модули ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов. В изолированных модулях осуществляется гальваническая развязка входных/выходных сигналов и базового блока контроллера. Разрядность АЦП модулей аналогового ввода составляет 21 или 14 бит в зависимости от модели, а разрядность ЦАП модулей аналогового вывода – 12 бит. Объем оперативной памяти процессора контроллера до 64 МБ. Контроллеры могут иметь выносной дисплей с клавиатурой, наличие которого определяется при заказе.

Контроллеры имеют возможность подключения к промышленным сетям Ethernet, поддерживают протоколы Modbus, OPC, HART и интерфейсы RS-232, RS-485. Контроллеры могут быть укомплектованы радиопередающими устройствами для передачи по радиоканалу измерительной информации, а также беспроводным интерфейсом WirelessHART для связи с полевыми приборами.

Внешний вид и место пломбирования контроллеров представлено на рисунке 1. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.



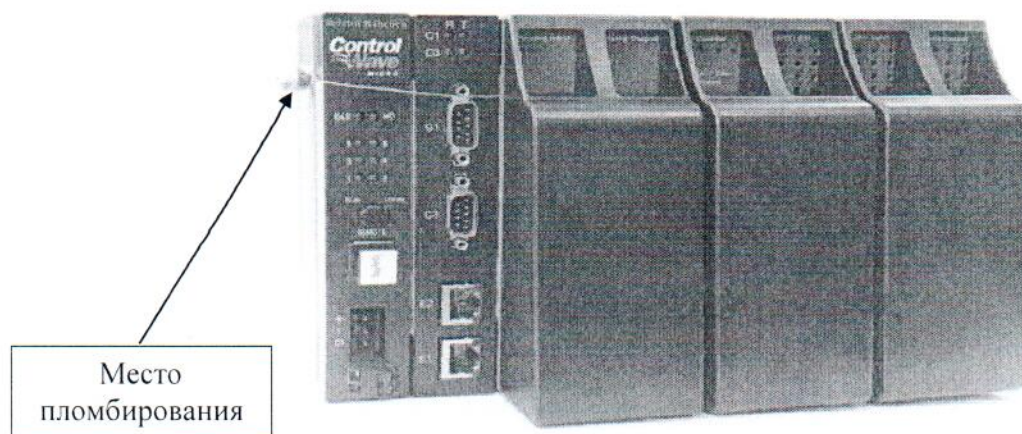


Рисунок 1 – Общий вид контроллеров

Обязательные метрологические требования:

Таблица 1

| Наименование характеристики  | Значение характеристики  |
|--|--|
| 1  | 2  |
| Диапазон измерений входных сигналов:<br>напряжения постоянного тока, В<br>силы постоянного тока, мА<br>количества импульсов в диапазоне частот 0–10 кГц, имп.<br>Диапазон измерений и преобразований входных сигналов:<br>сопротивления ТС, Ом<br>соответствующий температуре, °С<br>напряжения постоянного тока термопар, мВ соответствующий<br>температуре, °С | от 1 до 5<br>от -0,01 до +0,01<br>от 4 до 20<br>от 0 до 2 <sup>16</sup><br>от 18,52 до 390,48<br>от -200 до +850<br>от -9,835 до +76,373<br>от -270 до +1820 |
| Диапазон воспроизведения выходных сигналов:<br>напряжения постоянного тока, В<br>силы постоянного тока, мА   | от 1 до 5<br>от 4 до 20  |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при<br>температуре (25 ± 3) °С, %, при измерении:<br>напряжения в диапазоне 1–5 В<br>напряжения в диапазоне (от минус 0,01 до плюс 0,01) В<br>силы постоянного тока 4–20 мА   | ±0,1<br>±0,025<br>±0,1   |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при<br>температуре (25 ± 3) °С при воспроизведении выходных<br>сигналов напряжения 1–5 В и силы тока 4–20 мА, %   | ±0,1   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении<br>количества импульсов на каждые 10000 импульсов, имп.   | ±1   |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении<br>напряжения 1–5 В и силы тока 4–20 мА, %, в диапазоне<br>температур окружающего воздуха:<br>от минус 40 °С до плюс 70 °С<br>от минус 50 °С до минус 40 °С  | ±0,2<br>±0,4   |



Продолжение таблицы 1

| Наименование характеристики   | Значение характеристики |
|---|-------------------------|
| 1   | 2                       |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении напряжения (от минус 0,01 до плюс 0,01) В в диапазоне температур окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 70 °С, %  | ±0,05                   |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности при воспроизведении выходных сигналов напряжения 1 – 5 В и силы тока 4–20 мА на неизолированных выводах, %, в диапазоне температур окружающего воздуха:<br>от минус 20 °С до плюс 70 °С<br>от минус 40 °С до минус 20 °С<br>от минус 50 °С до минус 40 °С | ±0,2<br>±0,3<br>±0,5    |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности при воспроизведении выходных сигналов напряжения 1 – 5 В и силы тока 4–20 мА на изолированных выводах, %, в диапазоне температур окружающего воздуха:<br>от минус 40 °С до плюс 70 °С<br>от минус 50 °С до минус 40 °С                                    | ±0,2<br>±0,4            |
| Примечание:<br>За нормирующее значение приведенной погрешности принят диапазон измерений.   |                         |

Таблица 2 – Метрологические характеристики модулей ввода сигналов термопар и ТС

| Типы сигналов термопар и ТС | Диапазоны измерений напряжения постоянного тока термопар, мВ, или сопротивления ТС, Ом | Диапазоны преобразований сигналов термопар по ГОСТ Р 8.585-2001* и ТС по ГОСТ 6651-2009 в температуру, °С | Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности при измерении и преобразовании сигналов термопар и ТС в температуру, °С | Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении и преобразовании сигналов термопар и ТС в температуру в диапазоне температуры окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 70 °С, °С |
|-----------------------------|--|---|---|---|
| 1                           | 2  | 3   | 4   | 5   |
| Термопары типа:             |  |   |   |   |
| В                           | от 0,033 до 0,178  | от 100 до 200   | ±8,0  | ±16,0   |
|                             | св. 0,178 до 0,746   | св. 200 до 390  | ±4,0  | ±8,0  |
|                             | св. 0,746 до 3,466   | св. 390 до 840  | ±2,0  | ±4,0  |
|                             | св. 3,466 до 13,820  | св. 840 до 1820   | ±1,0  | ±2,0  |
| Е                           | от -9,835 до -9,797  | от -270 до -260   | ±3,0  | ±6,0  |
|                             | св. -9,797 до -9,368   | св. -260 до -225  | ±1,0  | ±2,0  |
|                             | св. -9,368 до -8,825   | св. -225 до -200  | ±0,75   | ±1,5  |
|                             | св. -8,825 до 76,373   | св. -200 до +1000   | ±0,5  | ±1,0  |
| J                           | от -8,095 до +10,224   | от -210 до +190   | ±0,75   | ±1,5  |
|                             | св. 10,224 до 69,553   | св. 190 до 1200   | ±0,5  | ±1,0  |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                        | 3                 | 4     | 5     |
|--|--------------------------|-------------------|-------|-------|
| K  | от -6,458<br>до -6,441   | от -270 до -260   | ±5,0  | ±10,0 |
|  | св. -6,441<br>до -6,377  | св. -260 до -245  | ±2,0  | ±4,0  |
|  | св. -6,377<br>до -5,550  | св. -245 до -180  | ±1,0  | ±2,0  |
|  | св. -5,550<br>до -4,793  | св. -180 до -145  | ±0,75 | ±1,5  |
|  | св. -4,793<br>до 54,886  | св. -145 до +1372 | ±0,5  | ±1,0  |
| R  | от -0,226<br>до +0,296   | от -50 до +50     | ±2,0  | ±4,0  |
|  | св. 0,296<br>до 20,488   | св. 50 до 1720    | ±1,0  | ±2,0  |
| S  | от -0,236<br>до +0,299   | от -50 до +50     | ±2,0  | ±4,0  |
|  | св. 0,299<br>до 18,609   | св. 50 до 1760    | ±1,0  | ±2,0  |
| T  | от -6,258<br>до -6,232   | от -270 до -260   | ±4,0  | ±8,0  |
|  | св. -6,232<br>до -6,180  | св. -260 до -250  | ±2,0  | ±4,0  |
|  | св. -6,180<br>до -5,261  | св. -250 до -180  | ±1,0  | ±4,0  |
|  | св. -5,261<br>до -4,300  | св. -180 до -135  | ±0,75 | ±1,5  |
|  | св. -4,300<br>до +20,872 | св. -135 до +400  | ±0,50 | ±1,0  |
| Термопреобразователи сопротивления типа: |                          |                   |       |       |
| Pt100                                    | от 18,52 до 68,33        | от -200 до -80    | ±2,5  | ±3,0  |
|  | св. 68,33<br>до 390,48   | св. -80 до + 850  | ±0,5  | ±1,0  |

Таблица 3 – Метрологические характеристики канала компенсации холодного спая модуля ввода термопар

| Тип термопары | Диапазоны измерений напряжения постоянного тока канала компенсации холодного спая термопар, мВ, | Диапазоны преобразований в температуру канала компенсации холодного спая термопар по ГОСТ Р 8.585-2001*, °С | Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности при измерении и преобразовании сигналов холодного спая в температуру, °С |
|---------------|---|---|--|
| 1             | 2   | 3   | 4  |
| B             | от 0,033 до 13,820  | от 100 до 1820  | ±0,30  |



Продолжение таблицы 3

| 1 | 2                    | 3                | 4           |
|---|----------------------|------------------|-------------|
| E | от -9,835 до -9,797  | от -270 до -260  | $\pm 10,00$ |
|   | св. -9,797 до -9,666 | св. -260 до -245 | $\pm 3,00$  |
|   | св. -9,666 до -8,825 | св. -245 до -200 | $\pm 1,50$  |
|   | св. -8,825 до -4,636 | св. -200 до -87  | $\pm 0,75$  |
|   | св. -4,636 до +1,495 | св. -87 до +25   | $\pm 0,39$  |
|   | св. 1,495 до 76,373  | св. +25 до +1000 | $\pm 0,30$  |
| J | от -8,095 до -5,037  | от -210 до -110  | $\pm 0,80$  |
|   | св. -5,037 до +1,277 | св. -110 до +25  | $\pm 0,40$  |
|   | св. 1,277 до 69,553  | св. +25 до +1200 | $\pm 0,30$  |
| K | от -6,458 до -6,441  | от -270 до -260  | $\pm 15,00$ |
|   | св. -6,441 до -6,382 | св. -260 до -246 | $\pm 4,50$  |
|   | св. -6,382 до -6,158 | св. -246 до -220 | $\pm 2,20$  |
|   | св. -6,158 до -5,141 | св. -220 до -160 | $\pm 1,10$  |
|   | св. -5,141 до +1,000 | св. -160 до +25  | $\pm 0,55$  |
|   | св. 1,000 до 54,886  | св. +25 до +1372 | $\pm 0,30$  |
| R | от -0,226 до +0,296  | от -50 до +50    | $\pm 0,49$  |
|   | св. 0,296 до 20,488  | св. +50 до +1720 | $\pm 0,30$  |
| S | от -0,236 до +0,299  | от -50 до +50    | $\pm 0,45$  |
|   | св. 0,299 до 18,609  | св. +50 до +1760 | $\pm 0,30$  |
| T | от -6,258 до -6,232  | от -270 до -260  | $\pm 10,30$ |
|   | св. -6,232 до -6,122 | св. -260 до -242 | $\pm 3,00$  |
|   | св. -6,122 до -5,523 | св. -242 до -195 | $\pm 1,50$  |
|   | св. -5,523 до -2,153 | св. -195 до -60  | $\pm 0,75$  |
|   | св. -2,153 до +0,992 | св. -60 до +25   | $\pm 0,375$ |
|   | св. 0,992 до 20,872  | св. +25 до +400  | $\pm 0,30$  |

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным техническим требованиям:  
Таблица 4

| Наименование характеристики  | Значение      |
|--|---------------|
| Напряжение питания постоянным током, В                                 | от 11 до 30   |
| Потребляемая мощность базового блока, Вт, не более                     | 3             |
| Габаритные размеры, мм, не более:                                      |               |
| длина  | 230           |
| ширина   | 150           |
| высота   | 165           |
| Масса базового блока, кг, не более                                     | 1             |
| Рабочие условия измерений:   |               |
| температура окружающего воздуха, °С:                                   | от -40 до +70 |
| для контроллеров специального исполнения                               | от -50 до +70 |
| для контроллеров с модулями ввода сигналов термопар и ТС, выносным ЖКИ | от -20 до +70 |
| относительная влажность воздуха, %                                     | от 15 до 95   |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015               | IP20          |
| Маркировка взрывозащиты  | 2ExnAIICT4 X  |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее                                | 120000        |
| Средний срок службы, лет, не менее                                     | 12            |

Комплектность:

Таблица 5

| Наименование                               | Обозначение     | Количество          |
|--|-----------------|---------------------|
| Контроллер измерительный ControlWave Micro | – <sup>1)</sup> | 1 шт.               |
| Руководство по эксплуатации                | –               | 1 шт. <sup>2)</sup> |
| Паспорт                                    | –               | 1 шт.               |

1) – в зависимости от заказа;  
2) – допускается прилагать 1 шт. (в зависимости от заказа) на каждые 10 контроллеров, поставляемых в один адрес.

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

Поверка осуществляется по документу МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки».

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

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

ГОСТ Р 52931-2008\* «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

Техническая документация компании «Emerson Process Management / Remote Automation Solutions», США

ТУ 4222-075-51453097-2015 «Контроллеры измерительные ControlWave Micro. Технические условия»;

методику поверки:

МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки».

Перечень средств поверки:

прибор для поверки вольтметров В1-12. Выходное напряжение от 0,1 мкВ до 0,1 В, предел допускаемой основной погрешности  $(2 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{вых}} + 0,5)$  мкВ, выходное сопротивление 10 Ом; выходное напряжение от 10 мкВ до 10 В, основная погрешность  $(5 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{вых}} + 10)$  мкВ, выходное сопротивление 0,001 Ом, ток нагрузки до 100 мА; выходной ток от 10 нА до 100 мА, погрешность  $(2 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{вых}} + 1)$  мкА;

магазин электрического сопротивления Р 4831. Диапазон 0,001–111111,110 Ом, класс точности 0,02/2·10<sup>-6</sup>;

частотомер электронно-счетный ЧЗ-57. Диапазон измерений частоты от 0,1 Гц до 100 МГц, относительная погрешность – 2,5·10<sup>-7</sup>;



калибратор программируемый ПЗ20. Диапазон воспроизведения напряжения 0–10 В, приведенная погрешность  $\pm 0,0014$  %. Диапазон воспроизведения тока 0–100 мА, приведенная погрешность  $\pm 0,003$  %;

генератор сигналов низкочастотный ГЗ-110. Диапазон воспроизведения частоты 0,01–1999999,99 Гц, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,5 \cdot 10^{-7}$  %.

Идентификация программного обеспечения представлена в таблице.

Таблица 6

| Идентификационные данные                  | Значение   |                            |
|---|--|----------------------------|
|   | Внешнее ПО<br>OpenBSI<br>Utilities / BSI<br>Config | Встроенное ПО              |
| Идентификационное наименование ПО         | 395575-02-8  | cwm0560.bin<br>cwm0560.cab |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | V5.8   | 5.60                       |
| Цифровой идентификатор ПО                 | –  | –                          |

Программное обеспечение (далее – ПО) контроллеров состоит из метрологически значимого ПО (встроенное) и метрологически не значимого ПО (внешнее).

Встроенное ПО – устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей контроллеров в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

Внешнее ПО OpenBSI Utilities/BSI Config, устанавливается на персональный компьютер, содержит широкий спектр инструментальных средств для работы с контроллерами ControlWave и с блоками удаленного ввода/вывода ControlWave Ethernet. Внешнее ПО позволяет выполнять:

конфигурирование и настройку параметров модулей, центральных процессоров (выбор количества используемых измерительных каналов, диапазона измерения или воспроизведения сигналов, тип подключаемого измерительного преобразователя (датчика) и др.);

конфигурирование системы промышленной связи на основе интерфейсов RS-232, RS-485;

конфигурирование систем промышленной связи на основе стандарта Ethernet; программирование логических задач контроллеров на языках IL (Instruction List), LD (Ladder Diagram), FBD (Function Block Diagram), SFC (Sequential Function Chart) и ST (Structured Text); тестирование программ, выполнение пуско-наладочных работ и обслуживание готовой системы;

установку парольной защиты от несанкционированного доступа.

Уровень защиты ПО контроллеров от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» по Р 50.2.077-2014\*.

\*Приведенные по тексту ссылки на документы «ГОСТ Р», «Р» носят справочный характер.





Производитель средств измерений:

Акционерное общество «Промышленная группа «Метран»

(АО «ПГ Метран»)

Адрес: Россия, 454003, г. Челябинск, проспект Новоградский, дом 15

Тел.: +7 (351) 799 51 52

Факс: +7 (351) 799-55 90

E-mail: [info.Metran@Emerson.com](mailto:info.Metran@Emerson.com)

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/  
метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений:

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр  
стандартизации метрологии и испытаний в Пермском крае»

(ФБУ «Челябинский ЦСМ»)

Адрес: 454048, г. Челябинск, ул. Энгельса, д. 101

Тел./факс (351) 232-04-01

E-mail: [stand@chel.surnet.ru](mailto:stand@chel.surnet.ru)

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

