

**Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической  
службы»**

Согласовано

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Колонин

«05» июля 2022 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Контроллеры программируемые ТС**

**Методика поверки  
МП 207-021-2022**

г. Москва  
2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ.....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ ....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	7
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	9

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Контроллеры программируемые ТС (далее – контроллеры или приборы), изготавливаемые фирмой «Bentrup Industriesteuerungen», Германия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Поверка приборов проводится методом прямых измерений.

Поверяемые приборы должны иметь прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения (ГЭТ 13-01) в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки приборов должны выполняться операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование	8.1, 8.2	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
5 Оформление результатов поверки	11	Да	Да

2.2 Допускается проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин и (или) на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800);
- напряжение переменного тока, В от 86 до 264 В;
- частота переменного тока, Гц 50;

3.2 Средства поверки должны быть защищены от вибраций и ударов, от внешних магнитных и электрических полей.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации на контроллеры и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию.

4.3 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности.

#### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
<b>Основные средства поверки</b>			
8.2, 10.1, 10.2	Эталон единицы постоянного электрического напряжения 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3457.	Диапазон воспроизведения сигналов электрического напряжения постоянного тока: от 0 до 50 мВ Пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,01$ мВ Пределы допускаемой абсолютной погрешности в температурном эквиваленте (для термопары типа «К»): $\pm 0,25$ °С	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный № 52489-13)
<b>Вспомогательные средства поверки (оборудование)</b>			
8; 10	Измеритель комбинированный температуры и влажности окружающего воздуха.	Диапазон измерения температуры окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С, ( $\Delta = \pm 1,0$ °С (не более)); Диапазон измерений относительной влажности воздуха: от 30 до 80 %, $\Delta = \pm 3$ % (не более).	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (Регистрационный № 53505-13) и др.

Номер пункта методики поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
8; 10	Измеритель атмосферного давления.	Диапазон измерений атмосферного давления: от 86 до 106,7 кПа, $\Delta = \pm 5$ гПа (не более).	Измерители давления Testo 510, Testo 511 (Регистрационный № 53431-13) и др.
8, 10	Средство измерений температуры	Диапазон измерения температуры: от -10 до +10 °С $\Delta = \pm 0,05$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (Рег. № 61806-15)
	Удлиняющие провода	по ГОСТ 1790-77, ГОСТ 1791-67 к ТП (в соответствии с требованиями по ГОСТ 8.338-2002)	-
	Сосуд Дьюара с льдо-водной смесью или нулевой термостат	-	-

**П р и м е ч а н и я**

1. Допускается применение средств поверки, обеспечивающих требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.
2. Применяемые средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке и (или) поверительные клейма, эталоны должны быть аттестованы.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства поверки;

- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на контроллеры.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При внешнем осмотре проверяют комплектность, устанавливают правильность маркировки, отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу контроллеров и на качество поверки.

При наличии дефектов покрытий, влияющих на работоспособность контроллеров, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения приборов.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если отсутствуют механические повреждения, маркировка и комплектность соответствуют требованиям эксплуатационной документации.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **8.1 Подготовка к поверке**

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- изучают эксплуатационные документы наверяемые контроллеры, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;

- выдерживают контроллеры в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 4 ч;

- подготавливают к работе средства поверки и выдерживают во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации на них.

### **8.2 Опробование**

8.2.1 Подключают ко входу контроллера Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) в качестве источника температуры или напряжения.

8.2.2 Подключают поверяемый прибор к питающей сети и с калибратора подают сигнал, соответствующий предустановленному типу входных сигналов контроллера и лежащий внутри диапазона измерений.

8.2.3 Показания на дисплее поверяемого прибора должны быть близки значению сигнала, подаваемого с калибратора.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку внутреннего программного обеспечения (далее – ПО) проводят в момент загрузки прибора после подключения к питающей сети. На дисплее прибора отображается номер версии ПО.

9.2 Результаты считают положительными, если наименование и номер версии внешнего ПО совпадают с данными, представленными в описании типа.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

*10.1 Определение основной абсолютной погрешности приборов в режиме измерения аналоговых сигналов электрического напряжения постоянного тока.*

10.1.1 Погрешность определяют в пяти контрольных точках, находящихся внутри настроенного диапазона измерений, включая нижний и верхний пределы настроенного диапазона.

10.1.2 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор соответствующим клеммам прибора (в зависимости от схемы подключения), поверяемый прибор подключают к питающей сети и устанавливают соответствующий диапазон измерений.

10.1.3 С эталонного прибора воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке.

10.1.4 После стабилизации показаний на дисплее поверяемого прибора, снимают их и заносят в журнал наблюдений.

10.1.5 Повторяют операции по п.п. 10.1.3-10.1.4 для остальных контрольных точек.

10.1.6 Рассчитывают основную абсолютную погрешность (мВ) для каждой поверяемой точки по формуле 1:

$$\Delta_{абс} = X_{изм} - X_{э} \quad (1)$$

где:  $X_{э}$  – значение сигнала воспроизводимое эталонным прибором, мВ;

$X_{изм}$  – значение измеренного выходного сигнала, мВ;

10.1.7 Прибор считается прошедшим поверку, если значение абсолютной погрешности в каждой контрольной точке не превышает значений, указанных в описании типа.

*10.2 Определение основной абсолютной погрешности ИП с включенной внутренней автоматической компенсацией температуры свободных (холодных) концов термопары в режиме работы с ТП.*

10.2.1 Погрешность определяют в пяти контрольных точках, находящихся внутри настроенного диапазона измерений, включая нижний и верхний пределы настроенного диапазона. Устанавливают на контроллере соответствующий режим измерения сигналов и включают схему компенсации холодного спая. Собирают схему согласно рисунку 1.

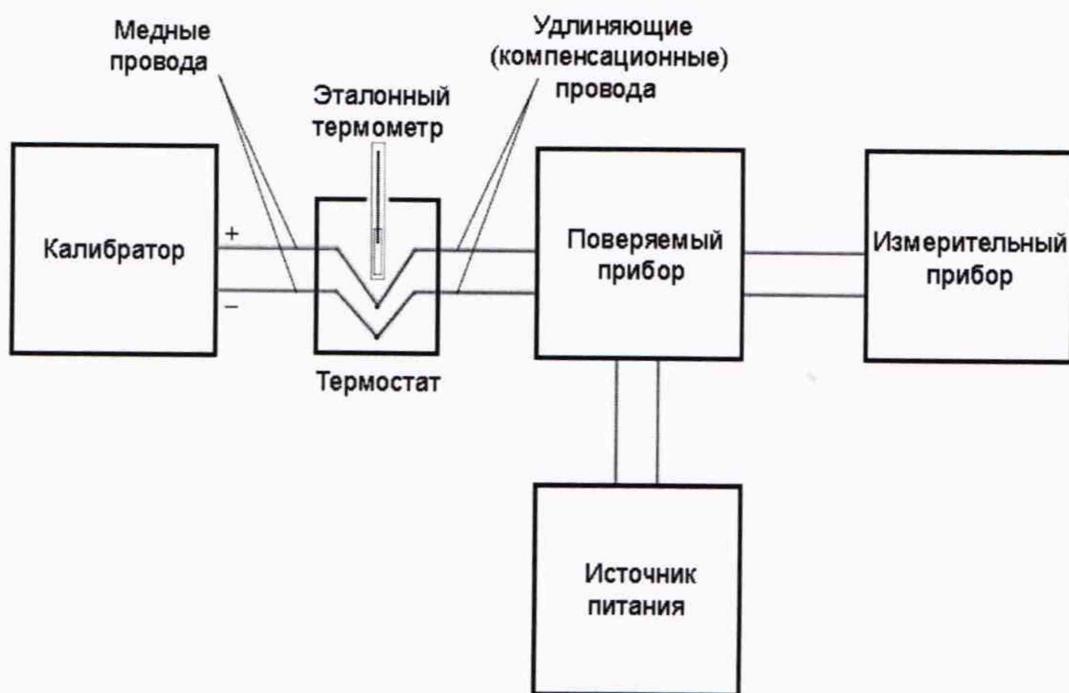


Рисунок 1

а) К поверяемому прибору подключают удлиняющие (компенсационные) провода по ГОСТ 1790-77, ГОСТ 1791-67 к ТП (в соответствии с требованиями по ГОСТ 8.338-2002). Тип компенсационных проводов должен соответствовать установленному типу НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001/МЭК 60584-1:2013. Концы удлиняющих проводов соединяют с медными проводами, скрутки проводов помещают в пробирки, заполненные трансформаторным маслом, а затем пробирки помещают в нулевой термостат (или сосуд Дьюара, заполненный льдо-водяной смесью). Температуру в сосуде Дьюара контролируют термометром с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более  $\pm 0,05$  °С.

б) Подключают медные провода к калибратору многофункциональному и коммуникатору ВЕАМЕХ МС6 (-R).

10.2.2 С эталонного прибора воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типом НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001/МЭК 60584-1:2013).

10.2.3 После стабилизации показаний на дисплее поверяемого прибора, снимают их и заносят в журнал наблюдений.

10.2.4 Повторяют операции по п.п. 10.2.2-10.2.3 для остальных контрольных точек.

10.2.5 Рассчитывают основную абсолютную погрешность ( $\Delta_{\text{абс}}$ , °С) для каждой поверяемой точки по формуле 2:



$$\Delta_{абс} = X_{изм} - X_{э} \quad (2)$$

где:  $X_{э}$  – значение сигнала воспроизводимое эталонным прибором в температурном эквиваленте, °С;

$X_{изм}$  – значение измеренного выходного сигнала, °С;

10.2.6 Прибор считается прошедшим поверку, если значение абсолютной погрешности в каждой поверяемой точке не превышает значений, указанных в описании типа.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Средства измерений, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

Результаты поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений.

11.2 При отрицательных результатах поверки контроллеры не допускаются к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения.

После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

11.3 При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ на средство измерений оформляется извещение о непригодности к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Разработали:

Начальник отдела 207  
ФГБУ «ВНИИМС»

Ведущий инженер отдела 207  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.А. Игнатов



П.В. Сухов