

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ» (ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова
«16» 10 2020 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Измерители-регуляторы многофункциональные ТРИД
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП 207-064-2020

г. Москва
2020 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется на измерители-регуляторы многофункциональные ТРИД (далее по тексту – приборы или измерители), изготавливаемые ООО «Вектор-ПМ», г. Пермь и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 2 года.

2 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки приборов должны выполняться операции, указанные в таблице 1

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Подтверждение соответствия встроенного программного обеспечения	6.3	Да	Да
4 Определение основной приведенной погрешности	6.4	Да	Да
Примечание: допускается проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин и (или) для меньшего числа НСХ, и (или) для меньшего числа измерительных каналов с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.			

3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки (или регистрационный №)
6.4	Эталон единицы силы постоянного электрического тока 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 01.10.2018г. № 2091 - Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13); Эталон единицы постоянного электрического напряжения 3-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019г. №3457 - Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13); Эталон единицы электрического сопротивления 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 - Мера электрического сопротивления многозначная MC3071 (Регистрационный № 66932-17).
Примечание – Допускается применение средств поверки, не приведённых в таблице, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.	

4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭУ (2019));
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации преобразователей.

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

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 23 ± 2 ;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7;
- напряжение питающей сети, В $220^{+10\%}_{-15\%}$;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 2 ;
- внешние электрические и магнитные поля, удары и вибрации, влияющие на работу приборов и средств поверки, должны отсутствовать.

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

5.3 Средства поверки и оборудование подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида, комплектности прибора технической и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, влияющих на работоспособность прибора.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования. При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

6.2 Опробование

6.2.1 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) к соответствующим клеммам измерителя-регулятора многофункционального ТРИД (в зависимости от схемы подключения). Измеритель-регулятор подключают к питающей сети или источнику питания (в зависимости от типа питания измерителя)

6.2.2 Проверяют наличие индикации символов на экране и функционирование элементов интерфейса пользователя.

6.2.3 Генерируют с эталонного прибора значение, соответствующего настроенному на измерителе типу входного сигнала и лежащее в диапазоне измерений измерителя-регулятора многофункционального ТРИД.

6.2.3 После стабилизации показаний на дисплее поверяемого прибора, снимают их.

6.2.4 Прибор считается пригодным к дальнейшей поверке, если на дисплее индицируется значение выходного сигнала.

6.3 Подтверждение соответствия встроенного программного обеспечения

6.3.1 Проверка соответствия версии встроенного программного обеспечения проводится сразу после включения прибора. В момент загрузки прибора, на дисплее отображаются идентификационные данные (номер версии) программного обеспечения.

6.3.3 Результат проверки считают положительным, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют данным в описании типа на прибор.

6.4 Определение основной приведенной погрешности

Погрешность определяют в пяти контрольных точках, соответствующих 1, 25, 50, 75, 99 % диапазона измерений. При определении погрешности должно быть выбрано (если возможно) меньшее значение единицы младшего разряда для поверяемого диапазона измерений.

6.4.1 Определение основной приведенной погрешности измерителей-регуляторов многофункциональных ТРИД в режиме измерения аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока. Для приборов моделей ИСУ, РТП, РТУ, РТМ, РК.

6.4.1.1 В приборе в соответствии с руководством по эксплуатации устанавливают режим измерения сигналов силы или напряжения постоянного тока.

6.4.1.2 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) к соответствующим клеммам прибора по схеме, приведенной в руководстве по эксплуатации на прибор.

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

6.4.1.4 После стабилизации показаний на дисплее поверяемого измерителя снимают их.

6.4.1.5 Повторяют операции по п.п. 6.4.1.3-6.4.1.4 для остальных контрольных точек.

6.4.1.6 Приведенная погрешность ($\Delta_{прив}$, %) в зависимости от типа выходных аналоговых сигналов определяется по формуле 1:

$$\Delta_{прив} = \frac{I(U)_{изм} - I(U)_{э}}{I(U)_{впд} - I(U)_{нпд}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где: $I(U)_{изм}$ – значение измеренного выходного тока (напряжения) в контрольной точке, (мА или В);

$I(U)_{э}$ – значение эталонного сигнала, соответствующего контрольной точке, (мА или мВ);

$I(U)_{впд}$ – значение верхнего предела диапазона измеряемых сигналов, (мА или мВ);

$I(U)_{нпд}$ – значение нижнего предела диапазона измеряемых сигналов, (мА или мВ).

Полученные значения основной приведенной погрешности во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в описании типа.

6.4.2 Определение основной приведенной погрешности измерителей-регуляторов многофункциональных ТРИД в режиме работы с термопреобразователями сопротивления (ТС). Для приборов моделей ИСУ, РТП, РТУ, РТМ, РК.

При проведении поверки в полном объеме допускается определять погрешность для одного типа ТС.

6.4.2.1 В приборе в соответствии с руководством по эксплуатации устанавливают тип

НСХ и диапазон измерений в режиме работы с термопреобразователями сопротивления.

6.4.2.2 Подключают меру сопротивления многозначную МС3071 к соответствующим клеммам прибора.

6.4.2.3 С многозначной меры воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типом НСХ по ГОСТ 6651-2009).

6.4.2.4 После стабилизации показаний на дисплее поверяемого прибора, снимают их.

6.4.2.5 Повторяют операции по п.п. 6.4.2.3-6.4.2.4 для остальных контрольных точек.

6.4.2.6 Рассчитывают приведенную погрешность для каждой контрольной точки по формуле 2:

$$\Delta_{\text{прив}} = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{э}}}{X_{\text{впл}} - X_{\text{нпл}}} \cdot 100\% \quad (2)$$

где: $X_{\text{э}}$ – значение сигнала воспроизводимое эталонным прибором, °С;

$X_{\text{изм}}$ – значение измеренного входного сигнала, °С;

$X_{\text{впл}}$ – значение верхнего предела диапазона измеряемых температур, °С;

$X_{\text{нпл}}$ – значение нижнего предела диапазона измеряемых температур, °С.

Полученные значения основной приведенной погрешности во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в описании типа.

6.4.3 *Определение основной приведенной погрешности измерителей-регуляторов многофункциональных ТРИД в режиме работы с термоэлектрическими преобразователями (ТП). Для приборов моделей ИСУ, РТП, РТУ, РТМ, РК.*

При проведении поверки в полном объеме допускается определять погрешность для одного типа ТП.

6.4.3.1 В приборе в соответствии с руководством по эксплуатации устанавливают тип НСХ и диапазон измерений в режиме работы с термоэлектрическими преобразователями. Собирают схему согласно рисунку 1.

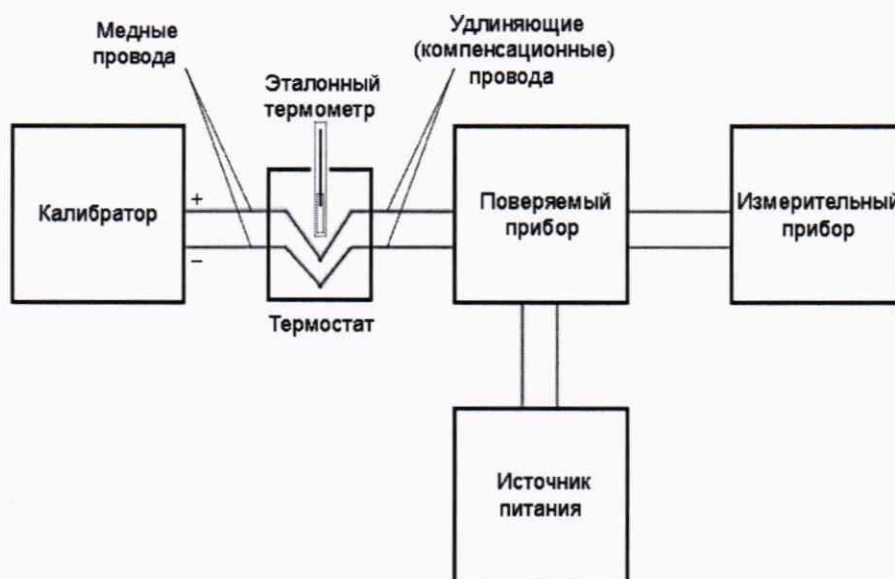


Рисунок 2

а) К испытуемому 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 $\pm 0,05$ °C.

б) Подключают медные провода к калибратору многофункциональному и коммуникатору BEAMEX MC6 (-R).

6.4.3.3 С эталонного прибора воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типом НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001).

6.4.3.4 После стабилизации показаний на дисплее испытуемого измерителя, снимают их.

6.4.3.5 Повторяют операции по п.п. 6.4.3.3-6.4.3.4 для остальных контрольных точек.

6.4.3.6 Рассчитывают приведенную погрешность для каждой поверяемой точки по формуле 2

Полученные значения основной приведенной погрешности во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в описании типа.

6.4.4 Определение основной приведенной погрешности измерителей-регуляторов многофункциональных ТРИД в режиме работы измерения сигналов пирометров суммарного излучения. Для приборов моделей ИСУ, РТП, РТУ, РТМ, РК.

6.4.4.1 В приборе в соответствии с руководством по эксплуатации устанавливают тип входного сигнала и диапазон измерений в режиме работы с пирометрами суммарного излучения.

4.5.4.2 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) к соответствующим клеммам прибора по схеме, приведенной в руководстве по эксплуатации на прибор.

6.4.4.3 С эталонного прибора воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке. Значение нормируемого сигнала выбирают по таблицам градуировок РК-15 и РК-20 в соответствии с ГОСТ 10627-71

6.4.4.4 После стабилизации показаний на дисплее поверяемого измерителя, снимают их.

6.4.4.5 Повторяют операции по п.п. 6.4.4.3-6.4.4.4 для остальных контрольных точек.

6.4.4.6 Рассчитывают приведенную погрешность для каждой контрольной точки по формуле 2

Полученные значения основной приведенной погрешности во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в описании типа.

6.4.5 Определение основной приведенной погрешности измерителей-регуляторов многофункциональных ТРИД в режиме работы с тензометрическими датчиками. (Для приборов моделей ИСВ).

6.4.5.1 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) по схеме, приведенной в руководстве по эксплуатации на прибор, к клеммам питания датчика.

6.4.5.2 Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) включают в режим измерения напряжения постоянного тока, и измеряют напряжение питания датчика.

6.4.5.3 Измеренное значение напряжения питания датчика должно быть в пределах от 4,9875 до 5,0125 В. В случае, если значение напряжения питания датчика не укладывается в указанные пределы, прибор признают не прошедшим поверку.

6.4.5.4 Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R)

подключают к клеммам входного сигнала тензометрического датчика, по схеме, приведенной в руководстве по эксплуатации на прибор.

6.4.5.5 С эталонного прибора воспроизводят значение нормируемого сигнала в милливольтках, соответствующее первой контрольной точке.

6.4.5.6 После стабилизации показаний на дисплее поверяемого измерителя, снимают их.

6.4.5.7 Повторяют операции по п.п. 6.4.5.5-6.4.5.6 для остальных контрольных точек.

6.4.5.8 Рассчитывают приведенную погрешность для каждой проверяемой точки.

Приведенная погрешность ($\Delta_{прив}$, %) определяется по формуле 3:

$$\Delta_{прив} = \frac{X_{изм} - X_{расч}}{X_{выхmax} - X_{выхmin}} \cdot 100\% \quad (3)$$

где: $X_{изм}$ – значение измеренного выходного тока в поверяемой точке, мВ или в единицах измерения подключаемого датчика;

$X_{выхmax}$, $X_{выхmin}$ – соответственно верхний и нижний пределы диапазона входных сигналов прибора, мВ или в единицах измерения подключаемого датчика;

$X_{расч}$ – расчетное значение выходного сигнала (в единицах измерения подключаемого датчика или в мВ), соответствующие значению сигнала напряжения постоянного тока воспроизводимое эталонным СИ, определяемое по формуле 4:

$$X_{расч} = X_{выхmin} + \frac{U_2 - U_{вхmin}}{U_{вхmax} - U_{вхmin}} \cdot (X_{выхmax} - X_{выхmin}) \quad (4)$$

где: $U_{вхmax}$, $U_{вхmin}$ – соответственно верхний и нижний пределы диапазона входных сигналов, мВ;

$X_{выхmax}$, $X_{выхmin}$ – соответственно верхний и нижний пределы диапазона измерений сигналов от тензометрических датчиков, мВ или единицы измерения подключаемого датчика;

U_2 – значение воспроизводимое эталонным СИ, мВ.

Полученные значения основной приведенной погрешности во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в описании типа.

6.4.6 *Определение основной приведенной погрешности измерителей-регуляторов многофункциональных ТРИД в режиме работы с датчиками давления. (Для приборов моделей ИСД).*

6.4.6.1 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) по схеме, приведенной в руководстве по эксплуатации на прибор, к клеммам питания датчика.

6.4.6.2 С эталонного прибора воспроизводят значение нормируемого сигнала в миллиамперах, соответствующее первой контрольной точке.

6.4.6.3 После стабилизации показаний на дисплее поверяемого измерителя, снимают их.

6.4.6.4 Повторяют операции по п.п. 6.4.5.2-6.4.5.3 для остальных контрольных точек.

6.4.6.5 Рассчитывают приведенную погрешность для каждой проверяемой точки.

Приведенная погрешность ($\Delta_{прив}$, %) определяется по формуле 5:

$$\Delta_{прив} = \frac{X_{изм} - X_{расч}}{X_{выхmax} - X_{выхmin}} \cdot 100\% \quad (5)$$

где: $X_{изм}$ – значение измеренного выходного тока в поверяемой точке, МПа;

$X_{выхmax}$, $X_{выхmin}$ – соответственно верхний и нижний пределы диапазона входных сигналов прибора, МПа;

$X_{расч}$ – расчетное значение выходного сигнала (МПа), соответствующие значению

сигнала силы постоянного тока, воспроизводимое эталонным СИ и определяемое по формуле 6:

$$X_{расч} = X_{вых\ min} + \frac{I_э - I_{вх\ min}}{I_{вх\ max} - I_{вх\ min}} \cdot (X_{вых\ max} - X_{вых\ min}) \quad (6)$$

где: $I_{вх\ max}$, $I_{вх\ min}$ – соответственно верхний и нижний пределы диапазона входных сигналов, мА;

$X_{вых\ max}$, $X_{вых\ min}$ – соответственно верхний и нижний пределы диапазона измерений сигналов от датчиков давления, МПа;

$I_э$ – значение воспроизводимое эталонным СИ, мА.

Полученные значения основной приведенной погрешности во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в описании типа.

7 Оформление результатов поверки

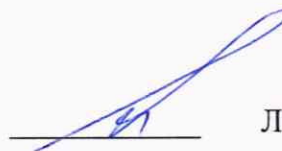
7.1 Измерители-регуляторы многофункциональные ТРИД, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

Результаты поверки термометров подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке.

7.2 При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ на средство измерений оформляется извещение о непригодности к применению.

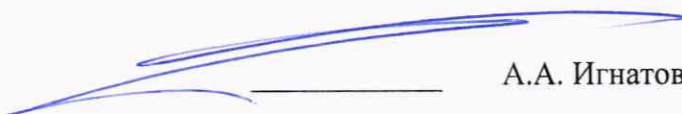
Разработал:

Научный сотрудник отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»



Л.Д. Маркин

Начальник отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов