



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ - РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ - РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО
Первый заместитель
генерального директора



Е.В. Морин

«30» мая 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ГМК

Методика поверки

РТ-МП-492-06-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на системы измерительные ГМК (далее по тексту – приборы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается:

- передача единицы силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 22 октября 2019 г. № 2498, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 32-2011;

- передача единицы длины в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 2-2021;

- передача единицы избыточного давления в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 23-2010;

- передача единицы температуры в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712, подтверждающей прослеживаемость к государственным первичным эталонам ГЭТ 34-2020, ГЭТ 35-2021.

При определении всех метрологических характеристик средства измерений используются методы прямых измерений и непосредственного сличения.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C
- относительная влажность воздуха, %
- атмосферное давление, кПа

от 18 до 23;
от 30 до 80;
от 96 до 104.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К поверке приборов допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, опыт поверки средств измерений, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационной документацией на поверяемые средства измерений, основные средства поверки и настоящей методикой поверки.

Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяются средства поверки (основные и вспомогательные), перечисленные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 18 °C до плюс 23 °C с абсолютной погрешностью не более 0,4 °C Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более 3 % Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 96 до 104 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

п. 10.1 Определение приведённой к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений силы	Эталоны единицы силы и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 22.10.2019 № 2498, в диапазоне значений силы от 0,1 до 1000 кН с относительной погрешностью не более 0,16 %	Динамометры электронные на сжатие ТМ, рег. № 53968-13
п. 10.2 Определение приведённой к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений перемещения	Эталоны единицы длины и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2840, в диапазоне значений длины от 0,4 до 150 мм	Меры длины концевые плоско-параллельные, набор № 3, от 0,5 до 100 мм, набор № 11, от 0,3 до 0,9 мм, рег. № 82849-21

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.3 Определение приведённой к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений избыточного давления	Эталоны единицы избыточного давления и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2653, в диапазоне значений давления от 0,4 до 85 МПа с относительной погрешностью не более 0,12 %	Манометры цифровые МО-05М, рег. № 82489-21
п. 10.4 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712, в диапазоне значений температуры от минус 20 до 70 °C с доверительными границами абсолютной погрешности не более 0,05 °C	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ, рег. № 57690-14
	Эталоны единицы электрического сопротивления и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8, рег. № 19736-11
	Термостат или калибратор температуры в диапазоне значений температуры от минус 20 до 70 °C с неравномерностью и нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 0,04 °C	Калибратор температуры КТ-5.5, рег. № 65779-16

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, с метрологическими характеристиками не хуже, указанных в таблице

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки приборов необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на оборудование, применяемое при поверке.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре приборов проверяется:

- соответствие внешнего вида и маркировки описанию типа и эксплуатационной документации на приборы;

- отсутствие видимых повреждений приборов, которые могут повлиять на работу средства измерений и его органов управления.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если выполняются вышеуказанные требования.

При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п. 11 данной методики поверки.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Приборы должны предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии в условиях, указанных в пункте 3, не менее двух часов. Средства поверки и поверяемые приборы должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам. Подготовку приборов к работе должны осуществлять лица их эксплуатирующие.

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий поверки.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п. 3, с помощью приборов контроля условий поверки (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в помещении, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результат измерений влияющих факторов должен находиться в пределах, указанных в п. 3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п. 3.

8.2 Опробование

Для опробования необходимо включить прибор в соответствии с эксплуатационной документацией.

Результат опробования считают положительным, если:

- после включении прибора появляется сообщение о готовности к работе;
- все измерительные каналы функционируют в соответствии с руководством по эксплуатации.

При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п. 11 данной методики поверки.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Открыть вкладку Помощь\Сведения о программе и проверить номер версии программного обеспечения прибора.

Результат проверки считают положительным, если номер версии программного обеспечения не ниже 3.0.

При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п. 11 данной методики поверки.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение приведённой к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений силы

Определение приведённой к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений силы проводят методом прямых измерений при помощи динамометров на сжатие (далее по тексту – динамометры).

Установить динамометр последовательно с датчиком силы в нагрузочную траверсу в соответствии с руководством по эксплуатации. Нагрузить динамометр три раза силой, равной значению верхнего предела измерений динамометра или наибольшей предельной нагрузке, создаваемой прибором, если последняя меньше верхнего предела измерений динамометра. После разгрузки отсчетные устройства динамометра и прибора обнулить.

Провести ряд нагружений, содержащий не менее пяти точек, равномерно распределенных по диапазону измерений силы, указанному в эксплуатационной документации, начиная с наименьшего значения и заканчивая наибольшим значением.

На каждой точке при достижении требуемой силы снять показания прибора и динамометра. Операцию повторить не менее трех раз.

При невозможности произвести проверку по всему диапазону измерений силы с помощью одного динамометра, следует использовать несколько динамометров, диапазон измерений силы которых обеспечит проверку прибора по всему диапазону измерений силы.

Повторить измерения для каждого канала измерений силы.

Для каждой точки рассчитать приведённую к верхнему пределу диапазона измерений погрешность измерений силы γ_F , %, по формуле

$$\gamma_F = \frac{F_i - F_3}{F_p} \cdot 100, \quad (1)$$

где F_i – среднее арифметическое измеренное значение силы прибором, кН;
 F_3 – среднее арифметическое измеренное значение силы динамометром, кН;
 F_p – верхний предел диапазона измерений силы прибора, кН.

Результаты операции поверки считать положительными, если приведённая к верхнему пределу диапазона измерений погрешность измерений силы не превышает $\pm 0,5\%$.

10.2 Определение приведённой к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений перемещения

Определение приведённой к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений перемещения проводят методом прямых измерений при помощи концевых плоскопараллельных мер длины (далее по тексту – меры длины).

Закрепить датчик линейных перемещений соответствующего измерительного канала в кронштейне оснастки прибора в соответствии с руководством по эксплуатации таким образом, чтобы торцевой конец штока упирался в базовую поверхность. Затем показания прибора необходимо обнулить (далее каждый раз после смены меры длины).

Поочередно устанавливая на базовую поверхность соответствующие меры длины, произвести измерения и снять показания перемещения прибора в точках 20, 40, 60, 80 и 100 % от диапазона измерений перемещений, указанного в эксплуатационной документации. Операцию в каждой точке повторить не менее трех раз.

Для создания необходимого значения перемещения допускается использование одновременно не более двух мер длины.

Повторить измерения для каждого канала измерений перемещения.

Для каждой точки рассчитать приведённую к верхнему пределу диапазона измерений погрешность измерений перемещения γ_L , %, по формуле

$$\gamma_L = \frac{L_i - L_3}{L_p} \cdot 100, \quad (2)$$

где L_i – среднее арифметическое измеренное значение перемещения прибором, мм;
 L_3 – значение перемещения, заданное с помощью мер длины, мм;
 L_p – верхний предел диапазона измерений перемещения прибора, мм.

Результаты операции поверки считать положительными, если приведённая к верхнему пределу диапазона измерений погрешность измерений перемещения не превышает $\pm 0,2\%$ ($\pm 0,5\%$ для диапазона измерений от 0 до 2 мм).

10.3 Определение приведённой к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений избыточного давления

Определение приведённой к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений избыточного давления проводят методом непосредственного сличения с цифровым манометром (далее по тексту – манометр).

Установить манометр с соответствующим диапазоном измерений в соответствующий измерительный канал прибора в соответствии с руководством по эксплуатации. Затем показания прибора необходимо обнулить.

Поочередно задавая значения избыточного давления в соответствии с руководством по эксплуатации прибора, произвести измерения и снять показания избыточного давления прибора и манометра в точках 20, 40, 60, 80 и 100 % от диапазона измерений избыточного давления, указанного в эксплуатационной документации, при увеличении (прямой ход) и уменьшении давления (обратный ход). Перед началом обратного хода прибор выдерживается при значении давления 100 % от диапазона измерений не менее 5 минут.

Повторить измерения для каждого канала измерений избыточного давления.

Для каждой точки рассчитать приведённую к верхнему пределу диапазона измерений погрешность измерений избыточного давления γ_p , %, по формуле

$$\gamma_p = \frac{P_i - P_e}{P_{\text{пп}}} \cdot 100,$$

(3)

где P_i – измеренное значение избыточного давления прибором, МПа;

P_e – измеренное значение избыточного давления манометром, МПа;

$P_{\text{пп}}$ – верхний предел диапазона измерений избыточного давления прибора, МПа.

Результаты операции поверки считать положительными, если приведённая к верхнему пределу диапазона измерений погрешность измерений избыточного давления не превышает $\pm 0,5 \%$.

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводят методом непосредственного сличения с эталонным термометром сопротивления (далее по тексту – термометр), подключенным к измерителю температуры, в терmostате или калибраторе температуры (далее по тексту – калибратор).

Все датчики температуры прибора и термометр погрузить в калибратор таким образом, чтобы их чувствительные элементы находились в непосредственной близости. Глубина погружения датчиков и термометра должна соответствовать их эксплуатационной документации.

Проверку провести, последовательно задавая в калибраторе следующие точки температуры: минус 20, 25, 70 °C. Отсчет результатов измерений термометра и датчиков температуры провести не менее пяти раз после выхода калибратора на установленный температурный режим и стабилизации показаний термометра и датчиков температуры.

Для каждого датчика в каждой задаваемой точке температуры рассчитать абсолютную погрешность измерений температуры Δ_t , °C, по формуле

$$\Delta_t = t_{\text{и}} - t_{\text{э}}, \quad (4)$$

где $t_{\text{и}}$ – среднее арифметическое измеренное значение температуры датчиком температуры прибора, °C;

$t_{\text{э}}$ – среднее арифметическое измеренное значение температуры термометром, °C.

Результаты операции поверки считать положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры не превышает $\pm 0,2$ °C.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Если поверка проведена в сокращенном объеме, то в свидетельстве о поверке указывается, в каком объеме поверка была проведена.

11.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

11.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Заместитель директора

Сергиево-Посадского филиала ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»

А.В. Маслова

Начальник отдела № 06/401

Сергиево-Посадского филиала ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»

А.А. Бесперстов

Начальник отдела № 06/402

Сергиево-Посадского филиала ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»

А.В. Морозов