

**ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО КОНСАЛТИНГОВО-ИНЖИНИРИНГОВОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ЭНЕРГОРЕСУРСОВ»
(ЗАО КИП «МЦЭ»)**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»

 А.В. Фёдоров
« 26 » 20 24 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Приборы универсальные весоизмерительные ПВ-500

Методика поверки

МЦКЛ.0355.МП

г. Москва
2024 г.

Содержание

| | |
|---|---|
| 1 Общие положения | 3 |
| 2 Перечень операций поверки средства измерений..... | 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..... | 4 |
| 7 Внешний осмотр средства измерений..... | 5 |
| 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 5 |
| 9 Проверка программного обеспечения средства измерений..... | 6 |
| 10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям..... | 6 |
| 10.1 Определение погрешности средства измерений | 6 |
| 10.2 Определение повторяемости средства измерений | 7 |
| 10.3 Подтверждение соответствия средства измерений..... | 7 |
| 11 Оформление результатов поверки..... | 7 |

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на приборы универсальные весоизмерительные ПВ-500 (далее - ПВ) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

ПВ до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации - периодической поверке. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр ПВ, находящихся в эксплуатации, через интервал между поверками, а также ПВ, повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного интервала между поверками). Представление ПВ на периодическую поверку до окончания установленного интервала между поверками производится в соответствии с п. 6 приказа Минпромторга РФ от 31 июля 2020 г. № 2510.

Прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственному первичному эталону ГЭТ 3-2020 осуществляется в соответствии с приказом Росстандарта от 04 июля 2022 № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы». Отношение предела допускаемого значения погрешности эталона к пределу допускаемого значения основной погрешности испытываемого средства измерений, в каждой измеряемой точке, не должно превышать 1 к 3 в соответствии с ГОСТ OIML R 76-1-2011.

Возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средств измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусматривается. Возможность применения в качестве эталона единицы величины не предусматривается.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции поверки | № пункта методики поверки | Необходимость выполнения | |
|---|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | | при первичной поверке | при периодической поверке |
| Внешний осмотр средства измерений | 7 | Да | Да |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 8 | Да | Да |
| Проверка программного обеспечения средства измерений | 9 | Да | Нет |
| Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 10 | Да | Да |

2.2 Соблюдение последовательности проведения операций поверки обязательно.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки ПВ бракуют и его поверку прекращают.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +10 °C до +30 °C;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 % (при +25 °C);
- атмосферное давление от 84 кПа до 106,7 кПа;
- отсутствие вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу ПВ.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на ПВ и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые 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. 3.1 Требования к условиям проведения поверки | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 °С до 60 °С с абсолютной погрешностью не более 0,3 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 % до 98 % с погрешностью не более 3 %; | Термогигрометр ИВА-6, рег. № 46434-11 |
| п. 10.1 Определение погрешности средства измерений | Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 300 до 1100 гПа, с абсолютной погрешностью не более 2,5 гПа | |
| п. 10.2 Определение повторяемости средства измерений | Калибраторы для воспроизведения сигналов полномостовых тензометрических датчиков с диапазоном воспроизведения коэффициента преобразования: $\pm 3,5$ мВ/В и пределами приведенной погрешности воспроизведения коэффициента преобразования $\pm 0,025$ %. | Калибратор К3607, рег. № 41526-15 |

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение характеристик ПВ с требуемой точностью.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны.

5.4 Средства измерения, применяемые при поверке должны быть поверены и/или аттестованы в установленном порядке.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80 и требования безопасности на поверочное оборудование.

6.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

6.3 Запрещается создавать температуры, превышающие пределы эксплуатации ПВ и средств поверки.

6.4 Запрещается эксплуатировать ПВ при наличии отображенных ошибок или явных видимых повреждений.

6.5 При всех работах со средствами измерений необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- перед каждым включением необходимо проверить исправность сетевого шнура и заземления;
- устранение дефектов, замена ПВ, присоединение и отсоединение кабелей должно проводиться только при отключенном питании (вилка сетевого шнура питания должна быть вынута из розетки).

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в эксплуатационной документации;
- соответствие заводского номера указанному в эксплуатационной документации;
- маркировку и наличие необходимых надписей на корпусе ПВ;
- отсутствие механических повреждений (повреждение корпуса, разъемов, забоин, вмятин).

Результат внешнего осмотра считают положительным, если комплектность и заводской номер соответствуют указанным в эксплуатационной документации, маркировка и надписи на корпусе соответствуют эксплуатационной документации, отсутствуют механические повреждения, способные повлиять на работоспособность. При невыполнении этих требований поверка прекращается и ПВ бракуется.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдержать ПВ в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 3 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1;
- подготовить к работе средства поверки, используемые при поверке, в соответствии с их руководствами по эксплуатации (все средства поверки должны быть исправны и поверены);

- ПВ должен быть установлен в рабочее положение с соблюдением указаний руководства по эксплуатации;

- подключить ПВ к калибратору КЗ607. Калибратор используется в качестве имитатора весоизмерительного датчика (согласно п.п. А.4.1.7, С.2.6 ГОСТ OIML R 76-1-2011), задающего сигнал на входе ПВ в виде относительного коэффициента (A), мВ/В, который технически реализуется заданием электрического сопротивления, имитирующего характеристики тензодатчика по питанию и измерительному сигналу.

8.2 Диапазон измерений входного сигнала (от A_{\min} до A_{\max} включительно), мВ/В; диапазон показаний ПВ (от I_{\min} до I_{\max} включительно), в единицах массы; поверочный интервал (e), в единицах массы считываются из руководства по эксплуатации в таблице 6.1 поверяемого ПВ перед поверкой.

8.3 Максимальное число поверочных интервалов ПВ (n) равно 6000.

8.4 Цена деления (d) при поверке ПВ должна быть установлена не более $0,2e$.

8.5 Опробование. При опробовании проверяется работоспособность ПВ.

8.6 Проверку работоспособности выполнить путем наблюдения за изменением показаний ПВ при изменении сигнала от калибратора КЗ607. Показания ПВ (в единицах массы) должны изменяться в соответствии с изменением входного сигнала (в мВ/В), пропорционально.

8.7 Результаты проверки считать положительными, если выполняются все вышесказанные требования.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Включить питание ПВ.

9.2 Контролировать отображение версии программного обеспечения (далее - ПО) на дисплее ПВ в процессе прохождения тестирования ПО (запуск ПВ).

9.3 ПВ считается выдержавшим проверку, если номер версии ПО отображается на дисплее и значение не ниже 5.00.35.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение погрешности средства измерений

10.1.1 Установить ПВ на нуль. Функция автоматической установки нуля или слежения за нулем должна быть отключена.

10.1.2 Рассчитать ряд значений, (равномерно распределенных в диапазоне воспроизведения входных сигналов), задаваемых на калибраторе, для поверяемого ПВ. Заполнить столбец 1 таблицы 3. Конкретные задаваемые значения (например, около $0,5 \cdot A_{\text{макс}}$) определяются дискретными характеристиками калибратора. Количество измеряемых точек (А): не менее пяти.

Таблица 3

| А, мВ/В | Расчетное показание, $I_{\text{расч}}$, кг* | Показание ПВ, I , кг | | Погрешность, E , кг | | mpe^{**} , кг |
|-------------------------------------|--|------------------------|---|-----------------------|---|--------------------------------|
| | | ↓ | ↑ | ↓ | ↑ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| $\approx A_{\text{мин}}$ | | | | | | $\pm 0,25e/\pm 0,5e/\pm 0,75e$ |
| ... | | | | | | ... |
| $\approx 0,5 \cdot A_{\text{макс}}$ | | | | | | |
| ... | | | | | | |
| $\approx A_{\text{макс}}^{***}$ | | | | | | ... |

*Используемые единицы массы согласно ГОСТ 8.417-2002 и настройке поверяемого ПВ.
 **При периодической поверке пределы допуска увеличиваются в два раза по ГОСТ OIML R 76-1-2011.
 *** Максимальное значение, задаваемое калибратором в соответствии с таблицей 2 ($\pm 3,5$ мВ/В).

10.1.3 Рассчитать ряд значений массы ($I_{\text{расч}}$) по формуле (1), заполнить столбец 2 таблицы 3.

$$I_{\text{расч}} = A \cdot \left(\frac{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}}{A_{\text{макс}} - A_{\text{мин}}} \right) + I_{\text{мин}}, \quad (1)$$

где $I_{\text{мин}}$ и $I_{\text{макс}}$ – минимальное и максимальное значения диапазона измерений ПВ в единицах измерения массы, $I_{\text{расч}}$ принимает значения от $I_{\text{мин}}$ до $I_{\text{макс}}$,

$A_{\text{мин}}$ и $A_{\text{макс}}$ – минимальное и максимальное значения диапазона входных значений сигнала от тензодатчика, мВ/В. А принимает значения от $A_{\text{мин}}$ до $A_{\text{макс}}$.

10.1.4 Заполнить столбец 7 таблицы 3 значениями пределов допускаемой погрешности для каждого значения $I_{\text{расч}}$, исходя из поверочного интервала (e), среднего класса точности (III) и доли предела допускаемой погрешности ПВ от предела допускаемой погрешности весов в сборе ($p_i = 0,5$), согласно ГОСТ OIML R 76-1-2011.

10.1.5 Последовательно задать значения калибратором КЗ607 (с учетом выдержки на стабилизацию показаний ПВ, указанной в эксплуатационной документации) согласно столбцам 1, 2 таблицы 3, записать значения (I), отображаемые дисплеем ПВ в столбцы 3, 4 таблицы 3. Измерения провести с возрастанием значений (столбец 3), затем с убыванием значений (столбец 4, от максимума к минимуму).

10.1.6 Провести расчет погрешности (E) для каждого измерения согласно формуле (2).
Заполнить столбцы 5, 6 таблицы 3.

$$E = I - I_{\text{расч}} \quad (2)$$

10.1.7 Проверить нахождение погрешности (столбцы 5, 6 таблицы 3) в допустимых пределах mpe (столбец 7 таблицы 3) для каждой строки измерений.

10.2 Определение повторяемости средства измерений

10.2.1 Повторить измерения п. 10.1 в количестве 10 раз для начала и конца диапазона измерений ПВ (чередование $A_{\text{мин}}$ и $A_{\text{макс}}$ на входе ПВ).

10.2.2 Вычислить погрешность для каждого измерения (E) при $A_{\text{мин}}$ и $A_{\text{макс}}$ аналогично п. 10.1.6.

10.2.3 Проверить нахождение разницы между максимальной и минимальной погрешностями ($E_{\text{макс}} - E_{\text{мин}}$) в допустимых пределах mpe (столбец 7 таблицы 3) для первой группы измерений $A_{\text{мин}}$ и второй группы измерений $A_{\text{макс}}$ (при периодической поверке пределы допуска увеличивается в два раза согласно сноске** таблицы 3).

10.3 Подтверждение соответствия средства измерений

10.3.1 Результаты поверки считать положительными, если соблюдены условия вхождения в допуск mpe по п. 10.1.7 и п. 10.2.3 (столбец 7 таблицы 3).

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (далее - Приказ № 2510).

11.2 Сведения о результатах поверки в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ, аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку, в сроки, согласованные с лицом, представляющим средство измерений в поверку, но не превышающие 40 рабочих дней с даты проведения поверки.

11.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего их на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие средств измерений метрологическим требованиям) наносит знак поверки на средство измерений и/или в паспорт и/или выдает свидетельство о поверке; в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие средств измерений метрологическим требованиям) выдает извещения о непригодности к применению.

11.4 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие средств измерений метрологическим требованиям) выдает протокол поверки, оформленный в произвольной форме.

11.5 Свидетельства о поверке и извещения о непригодности к применению оформляются и выдаются в сроки в соответствии с требованиями Приказа № 2510.

Инженер-метролог
ЗАО КИП «МЦЭ»



Е.Н. Сухарев