

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

УТВЕРЖДАЮ

**Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»**

_____ **А.В. Федоров**

_____ **2020 г.**



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ПРИБОРЫ ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПВ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МЦКЛ.0291.МП

**Москва
2020 г.**

Настоящая методика поверки распространяется на приборы весоизмерительные ПВ (модификаций ПВ-15, ПВ-15М, ПВ-22, ПВ-24, ПВ-33), далее – приборы, предназначенные для измерений и преобразований аналогового сигнала весоизмерительных тензорезисторных датчиков (далее – датчик) в цифровой вид, отображения измерительной информации на встроенном дисплее и/или передачи этой информации периферийным устройствам.

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверок приборов, как модуля весов.

Периодическая поверка, при эксплуатации приборов в составе весов и весоизмерительных устройств, осуществляется по методикам поверки на эти средства измерений.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При поверке проводятся операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 — Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Средства поверки
1 Внешний осмотр	4.1	-
2 Идентификация программного обеспечения (ПО)	4.2	-
3 Опробование	4.3	Калибратор 3607 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 41526-15), пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения коэффициента преобразования $\pm 0,025$ %. Персональный компьютер - ноутбук (ПК) с проводами для подключения преобразователя интерфейса USB в RS485
4 Определение погрешности прибора	4.4	
5 Проверка повторяемости (размаха) показаний	4.5	
6 Определение погрешности при работе устройства тарирования	4.6	

1.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого прибора с требуемой точностью.

1.3 Все средства поверки (рабочие эталоны) должны быть поверены, аттестованы в установленном порядке, иметь действующие свидетельства о поверке и аттестации.

1.4 Поверка может быть проведена с использованием весоизмерительного датчика (грузоприемной платформы с весоизмерительным датчиком).

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ

2.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности в соответствии с правилами техники безопасности, действующими на предприятии, где производится поверка; ГОСТ 12.2.003-91, а также указанные в Руководстве по эксплуатации и в эксплуатационной документации на используемое поверочное и вспомогательное оборудование.

3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1.1 Операции поверки должны быть проведены при стабильной температуре окружающей среды.

3.1.2 Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °С..... от плюс 10 до плюс 40;
- изменение температуры воздуха в помещении во время поверки должно быть не более ± 5 °С в течение 1 ч;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа.

3.1.3 СИ перед использованием должны быть выдержаны не менее двух часов в помещении, где проводят испытания.

3.1.4 Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

3.1.5 Подготовку к поверке проводят в объеме подготовки прибора к работе методами, приведенными в Руководстве по эксплуатации.

3.1.6 Измерительные каналы (далее – ИК) поверяемого прибора подключаются по 4-х или 6-ти проводной схеме к калибратору К3607.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр

4.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого прибора эксплуатационной и технической документации.

4.1.2 Поверяемый прибор подвергается внешнему осмотру в целях:

- проверки отсутствия видимых механических повреждений корпуса, устройств индикации;
- проверки наличия обязательных надписей и расположения знака поверки и контрольных знаков (клейм, пломб и т.п.);
- проверки отсутствия признаков несанкционированного доступа (целостности средств защиты от несанкционированного доступа).

4.1.3 При невыполнении любого из требований поверяемый прибор считается не прошедшим поверку.

4.2 Идентификация ПО

4.2.1 Идентификационные данные метрологически значимой части ПО могут быть выведены либо на экран монитора ПК в главном окне программы, либо на дисплей прибора.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ПВ-22, ПВ-24, ПВ-33 отображаются на дисплее при включении. Идентификационные данные ПВ-15, ПВ-15М хранятся в памяти устройства и отображаются в интерфейсе ПО, при подключении к персональному компьютеру – ноутбуку, по методике, описанной в руководствах по эксплуатации подраздел п. 6.2.

Идентификационным признаком ПО служит номер версии, соответствия с таблицей 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения			
	ПВ-22	ПВ-24	ПВ-33	ПВ-15, ПВ-15М
Идентификационное наименование ПО	—	—	—	—
Номер версии (идентификационный номер) ПО ¹⁾	не ниже Vt 220	не ниже Vt 400	не ниже t4 U0.6	не ниже 1.0.0.1
Цифровой идентификатор ПО ¹⁾	—	—	—	—

¹⁾ – Конструкция приборов не предусматривает вычисление цифрового идентификатора ПО

4.2.2 Если номер версии не удовлетворяет этим условиям, поверка прекращается, а результаты поверки считаются отрицательными.

4.3 Опробование

4.3.1 При опробовании проверяют:

- работоспособность прибора;
- соответствие функционирования прибора требованиям эксплуатационной документации;
- работу устройств установки нуля.

Операции опробования могут быть совмещены с проверкой метрологических характеристик прибора по п. 4.4.

Для проверки работоспособности приборов модификации ПВ-15 и ПВ-15М необходимо использовать преобразователь интерфейса USB в RS485, чтобы подключить один из приборов к ПК с помощью соответствующих проводов с интерфейсными разъемами.

4.3.2 При невыполнении любого из требований поверяемый прибор считается не прошедшим поверку.

4.4 Определение погрешности

4.4.1 Подключить к ИК прибора калибратор К3607, который применяется как источник напряжения, имитирующий выходной сигнал весоизмерительного датчика.

4.4.2 Погрешность каждого ИК прибора определять двукратно, последовательно имитируя с помощью калибратора, рабочий коэффициент передачи (РКП) датчика (А), мВ/В, в десяти точках диапазона измерений от наименьшего до номинального значения РКП при прямом и обратном ходе. При этом каждый раз регистрируют показания прибора (ПК для ПВ-15).

4.4.3 При этом фиксируются:

- А - значения имитируемого РКП датчика, которые устанавливаются с помощью калибратора;

– \bar{I}_n - среднее значение по двум показаниям прибора при прямом ходе;

– \bar{I}_o – среднее значение по двум показаниям прибора при обратном ходе.

Вычисляют и фиксируют:

- К – коэффициент чувствительности прибора;
- $I_{n \text{ расч}}$ - расчетное значение показаний прибора (прямой ход);
- $I_{o \text{ расч}}$ - расчетное значение показаний прибора (обратный ход);
- E_n – погрешность прибора при прямом ходе;
- E_o – погрешность прибора при обратном ходе.

4.4.4 По показаниям каждого ИК прибора (\bar{I}_n), при соответствующих значениях А, рассчитать коэффициент чувствительности каждого ИК прибора (К), по формуле

$$K = (\bar{I}_{n \text{ max}} - \bar{I}_{n \text{ min}}) / (A_{\text{max}} - A_{\text{min}}), \quad (1)$$

где A_{\max} ; A_{\min} – максимальные и минимальные значения имитируемого РКП датчика, при имитационных значениях рабочего коэффициента передачи датчика (А) максимальном минимальном, которые устанавливаются с помощью калибратора К3607;

$\bar{I}_{п \max}$; $\bar{I}_{п \min}$ - максимальные и минимальные средние значения по двум показаниям прибора при прямом ходе;

В зависимости от фактического значения РКП (А) определяют расчетное (ожидаемое) показание каждого ИК прибора при прямом и обратном ходе ($I_{п \text{ расч}}$, $I_{о \text{ расч}}$), по формулам

$$I_{п \text{ расч}} = A \cdot K + I_{п \text{ min}}, \quad (2)$$

$$I_{о \text{ расч}} = A \cdot K + I_{о \text{ min}}. \quad (3)$$

По разнице фактического и расчетного значения каждого ИК показаний прибора, вычислить фактическую погрешность прибора при прямом ($E_{п}$) и обратном ходе ($E_{о}$) по формуле

$$E = \bar{I} - I_{\text{расч}} \quad (4)$$

Скорректированную погрешность каждого ИК с учетом поправки на «уход нуля» вычислить по формуле

$$E_{с} = E - E_{о}, \quad (5)$$

где $E_{о}$ – погрешность при нулевой (минимальной) нагрузке.

4.4.5 Вычисленные значения погрешности каждого ИК не должны превышать пределов допускаемой погрешности ($E_{\text{доп}}$), указанных в таблице 3, в соответствующем диапазоне измерений.

Таблица 3

Значение нагрузки m , выраженной в поверочных интервалах e	Пределы допускаемой погрешности при первичной поверке
От 0 до 500 e включ.	$\pm 0,25 e$
Св. 500 e до 2000 e включ.	$\pm 0,5 e$
Св. 2000 e до 10000 e включ.	$\pm 0,75 e$

Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации равны удвоенному значению пределов допускаемой погрешности при первичной поверке.

4.4.6 Значения поверочного интервала (e) каждого ИК в единицах цифрового кода АЦП рассчитать по формуле

$$e = \frac{\bar{I}_{п \max} - \bar{I}_{п \min}}{n}, \quad (6)$$

где n – максимальное число поверочных интервалов, соответствующее верхней границе диапазона измерений, при использовании в весах и весоизмерительных устройствах.

4.4.7 Операции по п. 4.4. проводятся для всех ИК.

4.5 Определение повторяемости показаний

4.5.1 Погрешность показаний каждого ИК определять двукратно, последовательно имитируя с помощью калибратора: 0,5 номинального значения (РКП) датчика (А) и номинальное значение (РКП) датчика (А), мВ/В. Каждая нагрузка должна быть приложена десять раз.

4.5.2 При каждой имитируемой нагрузке вычисленные значения погрешности поверяемого каждого ИК прибора не должны превышать пределов допускаемой погрешности ($E_{\text{доп}}$), указанных в таблице 3, в соответствующем диапазоне измерений.

4.6 Определение погрешности при работе устройства тарирования

4.6.1 Операция проводится для каждого ИК при двух значениях массы тары T , примерно $1/3$ и $2/3$ максимального значения массы (имитируемой), которое может быть уравновешено.

4.6.2 Проводится определение погрешности показаний при взвешивании по методике 4.4 в диапазоне показаний от 0 до $(Max - T)$. При каждой имитируемой нагрузке вычисленные значения погрешности не должны превышать пределов допускаемой погрешности ($E_{доп}$), указанных в таблице 3, в соответствующем диапазоне измерений.

4.6.3 Операция не проводится на приборах модификации ПВ-15, ПВ-15М.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 При положительных результатах поверки в соответствии с установленным порядком оформляется свидетельство о поверке, на которое наносится знак поверки и производится пломбирование узлов приборов с нанесением знака поверки на пломбы, расположенные на корпусе приборов, как показано на рисунке 1.

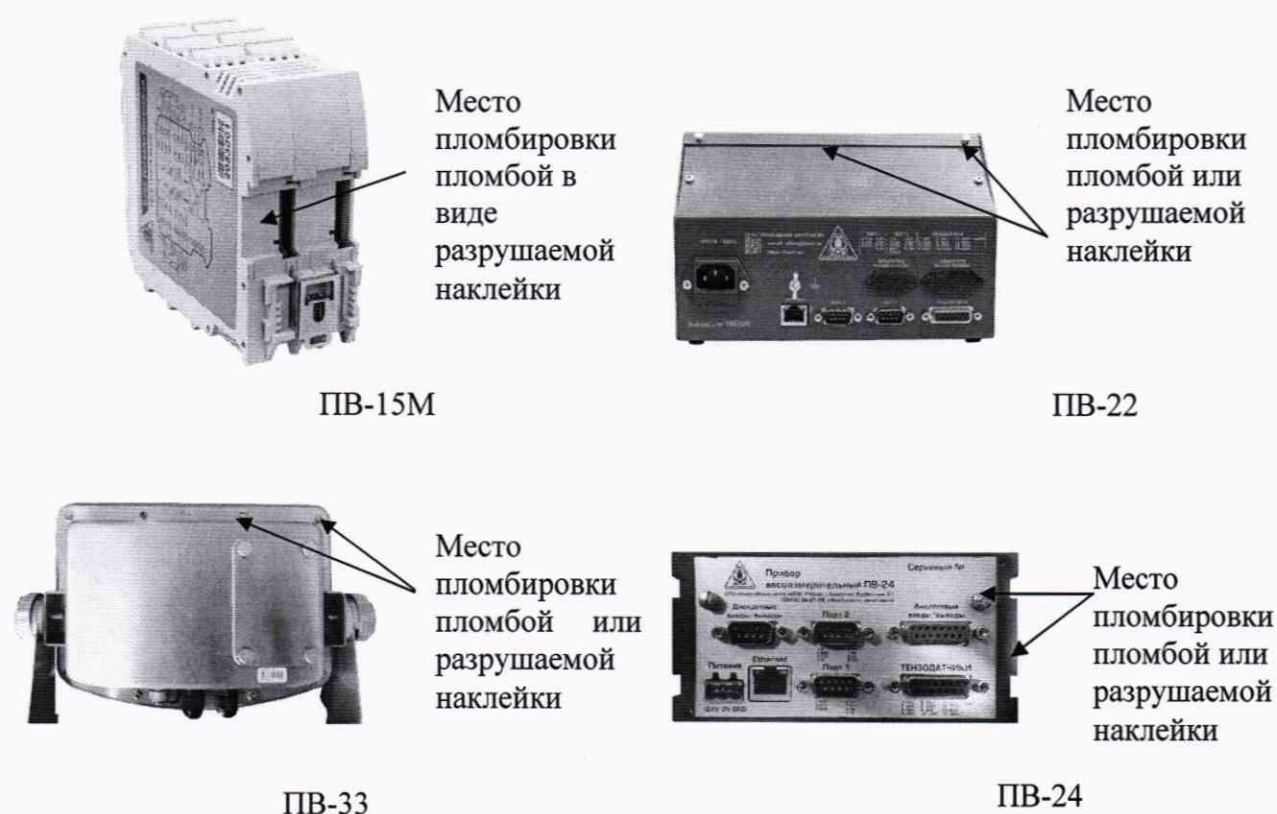


Рисунок 1 - Схемы пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

5.2 При отрицательных результатах поверки, прибор к эксплуатации не допускается, свидетельство о предыдущей поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин.

Руководитель сектора
метрологического сопровождения
ЗАО КИП «МЦЭ»

В.С. Марков