

**ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО КОНСАЛТИНГ-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  $\pm 5$  °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 <sup>1)</sup>	не ниже Vt 220	не ниже Vt 400	не ниже t4 U0.6	не ниже 1.0.0.1
Цифровой идентификатор ПО <sup>1)</sup>	—	—	—	—

<sup>1)</sup> – 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 КЗ607;

$\bar{I}_{n \max}$ ;  $\bar{I}_{n \min}$  - 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 ( $I_{n \text{ расч}}$ ,  $I_{o \text{ расч}}$ ), по формулам

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

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

По разнице фактического и расчетного значения каждого ИК показаний прибора, вычислить фактическую погрешность прибора при прямом ( $E_n$ ) и обратном ходе ( $E_o$ ) по формуле

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

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

$$E_c = E - E_o, \quad (5)$$

где  $E_o$  – 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

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

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 проводить 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.

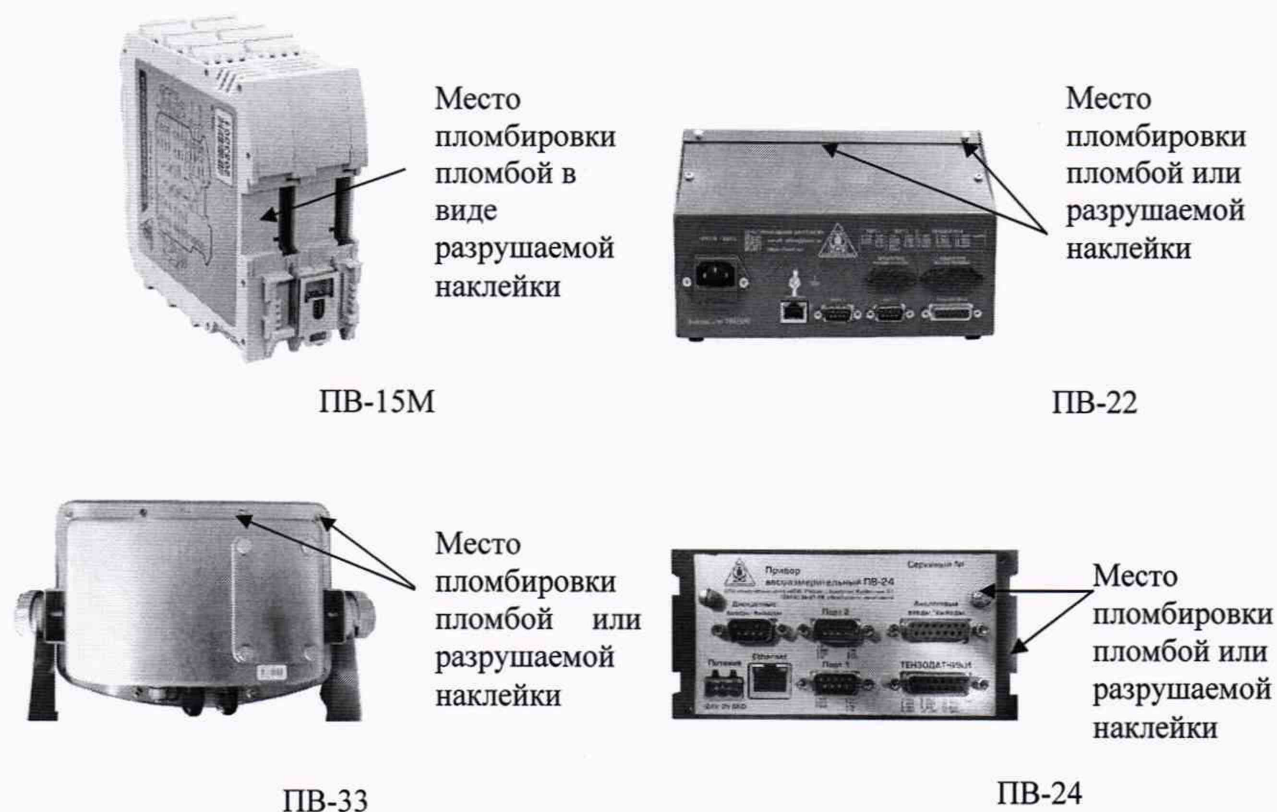


Рисунок 1 - Схемы пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

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