

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

**СОГЛАСОВАНО**

**Генеральный директор  
ЗАО КИП «МЦЭ»**

**А.В. Федоров  
2021г.**



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ПРИБОРЫ ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТИТАН  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МЦЛ.0313.МП**

**Москва  
2021 г.**

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на приборы весоизмерительные ТИТАН (далее – приборы), предназначенные для измерений и преобразований аналоговых или цифровых выходных сигналов весоизмерительных датчиков (далее – датчик) в цифровую форму, отображение измерительной информации на встроенном цифровом дисплее и передачи этой информации периферийным устройствам.

1.2 Настоящий документ устанавливает методику первичной (при вводе в эксплуатацию и/или после ремонта) и периодической поверки как модуля весов или весоизмерительных устройств.

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

1.4 Интервал между поверками – 1 год.

1.5 Настоящая методика разработана в соответствии с требованиями Приказа №2907 от 28.08.2020 «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.6 Поверка приборов весоизмерительных по данной методике обеспечивает прослеживаемость к государственному первичному эталону массы (кг) ГЭТЗ-2008 по Приказу Федерального от 29.12.2018 г. № 2818 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы.

1.7 В методике поверки реализуется имитационный метод измерений при поверке с помощью калибратора КЗ607, который применяется как источник напряжения, имитирующий выходной сигнал весоизмерительного датчика.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке проводятся операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 — Операции поверки как модуля весов

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Идентификация программного обеспечения (ПО)	6	да	да
Внешний осмотр	7	да	да
Опробование	8	да	да
Определение метрологических характеристик	9	да	да
9.1 Определение погрешности прибора	9.1	да	да
9.2 Проверка повторяемости (размаха) показаний	9.2	да	да
9.3 Определение погрешности при работе устройства тарирования	9.3	да	да

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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

- 3.2 Условия проведения поверки:
- диапазон рабочих температур, °С..... от -10 до +40.
  - изменение температуры воздуха в помещении во время поверки не должно быть более  $\pm 0,5$  °С в течение 1 ч;
  - относительная влажность от 30 % до 80 %;
  - атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа.

3.3 Внешние электрические и магнитные поля (кроме земного), а также вибрации, тряски и ударов, влияющие на работу прибора, должны отсутствовать.

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

#### 4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяется средства поверки, с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в таблице 3.

Таблица 2 – Технические и метрологические характеристики средств поверки

Наименование эталона единиц величины, средства измерений	Технические и метрологические характеристики	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Калибратор К3607	Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения коэффициента преобразования $\pm 0,025$ %.	41526-15
Прибор комбинированный Testo 608-N1	Диапазон измерений температуры от 0 до 50 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,5$ °С.	53505-13

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

4.3 Все средства поверки (рабочие эталоны) должны быть поверены. Сведения о результатах их поверки должны быть размещены в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Испытательное оборудование, применяемое при поверке приборов должно быть аттестовано.

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

При этом используются операции поверки согласно приложению ДА «Методика поверки весов» ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания.» :

- п.6.1 Внешний осмотр;
- п.6.2 Опробование;
- п.6.3.3 Повторяемость (размах) показаний;
- п.6.3.4.2 Погрешность при центрально-симметричном нагружении;
- п.6.3.4.5 Погрешность при устройстве тарирования.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности в соответствии с правилами техники безопасности, действующими на предприятии, где производится поверка;

ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности», а также указанные в Руководстве по эксплуатации на приборы и в эксплуатационной документации на используемое поверочное и вспомогательное оборудование, используемые при поверке.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей и прошедшие обучение и проверку знаний требований охраны труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения», годных по состоянию здоровья.

## 6 ПРОВЕРКА ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ДАННЫХ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

6.1 Идентификационным признаком ПО служит номер версии, который отображается на дисплее при включении или по запросу через меню прибора и имеет вид в соответствии с таблицей 2.

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

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификации прибора			
	ТИТАН	ТИТАН Н	ТИТАН Ц	
			ТИТАН 3Ц	ТИТАН 12Ц
Идентификационное наименование ПО	-			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.x	643Ax	UER 3.6x	V3.x
Цифровой идентификатор ПО	-*	-*	-*	

где x принимает значения от 0 до 9.  
 \* - Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования

6.3 Если номер версии ПО не удовлетворяет этим условиям, поверка прекращается, а результаты поверки считаются отрицательными

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

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

7.2 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 (маркировки, клейм, пломб и т.п.) в соответствии с эксплуатационной документацией;

– соответствие заводского номера прибора номеру, указанному в паспорте или другом документе, подтверждающем поверку прибора;

– проверки отсутствия признаков несанкционированного доступа (целостности средств защиты от несанкционированного доступа).

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

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

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

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

8.3 Определение погрешности приборов производится при наибольшем и наименьшем входном сопротивлении, наибольшем значении числа поверочных интервалов и наименьшем диапазоне измеряемого значения рабочего коэффициента датчика (РКП), принимаемое за номинальное РКП датчика. Прибор настраивают на наибольшее значение наибольшего предела измерения.

8.4 Поверяемый прибор подключается по 4-х или 6-ти проводной схеме к калибратору К3607.

#### 8.5 Опробование

8.5.1 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. 9.

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

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

### 9.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ

9.1.1 Подключить к прибору калибратор К3607, который применяется как источник напряжения, имитирующий выходной сигнал весоизмерительного датчика.

9.1.2 Погрешность определяют 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 снимают показания прибора.

9.1.3 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.

9.1.4 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.

9.1.5 По показаниям прибора ( $\bar{I}_n$ ), при соответствующих значениях А, рассчитывают коэффициент чувствительности прибора (К), по формуле

$$K = (\bar{I}_{n \text{ макс}} - \bar{I}_{n \text{ мин}}) / (A_{\text{макс}} - A_{\text{мин}}) \quad (1)$$

В зависимости от фактического значения РКП (А) определяют расчетное (ожидаемое) показание прибора при прямом и обратном ходе, по формулам

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

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

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

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

9.1.6 Вычисленные значения погрешности не должны превышать пределов допускаемой погрешности ( $E_{\text{доп}}$ ), указанных в таблице 4, в соответствующем диапазоне измерений.

Таблица 4

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 6000 $e$ включ.	$\pm 0,75 e$

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

9.1.7 Значения поверочного интервала ( $e$ ) в единицах цифрового кода АЦП рассчитывают по формуле

$$e = \frac{\bar{I}_{n(\max)} - \bar{I}_{n(0)}}{n} \quad (5)$$

где  $\bar{I}_{n(\max)}$  и  $\bar{I}_{n(0)}$  – среднее значение показаний прибора по прямому ходу, при имитационных значениях рабочего коэффициента передачи датчика ( $A$ ) максимальном минимальном.

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

## 9.2 ПРОВЕРКА ПОВТОРЯЕМОСТИ (РАЗМАХА) ПОКАЗАНИЙ

Данная операция соответствует ГОСТ OIML R 76-1—2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания» п. ДА.6.2 с учетом приложения С или D

9.2.1 Погрешность определяют двухкратно, последовательно имитируя с помощью калибратора, номинальный (РКП) датчика ( $A$ ), мВ/В. Каждая нагрузка должна быть приложена десять раз.

9.2.2 При каждой имитируемой нагрузке вычисленные значения погрешности поверяемого прибора не должны превышать пределов допускаемой погрешности ( $E_{\text{доп}}$ ), указанных в таблице 4, в соответствующем диапазоне измерений.

## 9.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ПРИ РАБОТЕ УСТРОЙСТВА ТАРИРОВАНИЯ

Данная операция соответствует ГОСТ OIML R 76-1—2011 п. ДА.6.3.4.5 с учетом приложения С и проводится для приборов, оснащенных устройством тарирования.

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

9.3.2 Проводится определение погрешности показаний при взвешивании по п.9.1 в диапазоне показаний от 0 до ( $\text{Max} - T$ ). При каждой имитируемой нагрузке вычисленные значения погрешности не должны превышать пределов допускаемой погрешности ( $E_{\text{доп}}$ ), указанных в таблице 4, в соответствующем диапазоне измерений.

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Результаты поверки считаются положительными, если при проведении всех операций поверки, указанных в таблице 1, получены положительные результаты.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 При положительных результатах поверки результаты поверки прибора подтверждаются сведениями о результатах его поверки, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений

11.2 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, на

прибор наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке прибора, и (или) в паспорт прибора вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки

Места нанесения знака поверки (пломба со знаком поверки) на корпус приборов приведены на рисунке 1.

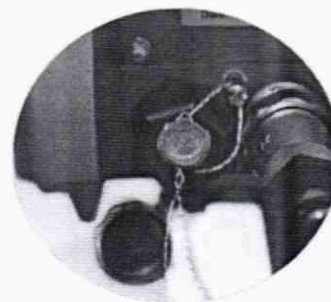
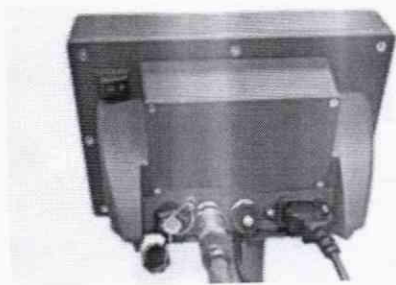


Рисунок 1 – Схема пломбировки приборов ТИТАН, обозначение мест нанесения знака поверки

11.3 При отрицательных результатах поверки, прибор к эксплуатации не допускается, сведения об отрицательных результатах поверки размещаются Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений».

11.4 Результаты первичной и периодической поверки оформляются протоколами по форме приложения ДА с учетом приложений С и D и ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания.» Свидетельство о поверке и протокол поверки выдаются по письменному заявлению лица, представившего средство измерений на поверку.

Руководитель сектора испытаний  
ЗАО КИП «МЦЭ»

Ведущий специалист  
ЗАО КИП «МЦЭ»

Two handwritten signatures in blue ink, one above the other, corresponding to the names listed on either side.

Д.А. Григорьева

Л.А. Пучкова