

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

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»
А.В. Федоров
2021г.



The stamp is circular and blue. It contains the text: "Жирковский центр энергоресурсов" in the center, "ЗАО КИП «МЦЭ»" around the top inner edge, and "МОСКВА" at the bottom. There is a handwritten signature in blue ink over the stamp.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**ПРИБОРЫ ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТИТАН
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МЦКЛ.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 К3607, 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 КЗ607.

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 КЗ607, который применяется как источник напряжения, имитирующий выходной сигнал весоизмерительного датчика.

9.1.2 Погрешность определяют двухкратно, 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 (А) 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 (А), 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»

Д.А. Григорьева

Л.А. Пучкова