

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин



« 14 » мая 2014 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ПРИБОРЫ ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
МИ
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г.р. 61378-15

Москва
2014 г.

Настоящая методика распространяется на приборы весоизмерительные МИ (далее - прибор) следующих модификаций, приведённые в описании типа этих приборов.

Приборы предназначены для измерения и преобразования аналоговых или цифровых выходных сигналов весоизмерительных тензорезисторных датчиков, отображения измерительной информации на встроенном цифровом табло и передачи этой информации периферийным устройствам.

Приборы весоизмерительные МИ являются модулями в составе однодиапазонных и многоинтервальных весов и весоизмерительных устройств и относятся к индикаторам (пункт Т.2.2.2 ГОСТ OIML R 76-1 – 2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания»).

Настоящая документ устанавливает методику первичной и периодической поверок приборов, методы и средства их поверки как модуля весов в соответствии с требованиями РМГ 51-2002 «ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения».

Межповерочный интервал – 1 год.

1. Операции поверки

При поверке весов выполняют операции, указанные в таблице 1. При поверке допускается применение иных средств поверки, не уступающих по своим техническим и метрологическим характеристикам средствам поверки, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Операция поверки	Методы поверки
1.1.	Подготовка прибора к поверке	6.1
1.1.1.	Поверка приборов с индексом «Я» в обозначении	6.1.1
1.1.2.	Поверка приборов с индексом «Ц» в обозначении	6.1.2
1.2.	Проведение поверки	7
1.2.1.	Внешний осмотр	7.1
1.2.2.	Опробование	7.2
1.2.3.	Определение метрологических характеристик поверяемого прибора	7.3
1.2.3.1.	Проверка повторяемости (размаха) показаний	7.3.1
1.2.3.2.	Определение погрешности показаний	7.3.2
1.2.3.3.	Определение погрешности прибора при работе устройства тарирования	7.3.3

2. Средства поверки

Средства поверки представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование эталонных средств поверки	Метрологические характеристики
Имитатор аналоговых весоизмерительных тензорезисторных датчиков	Прибор калибровочный К3607, класс точности - 0,025 или прибор калибровочный К3608, класс точности - 0,01. При поверке приборов с индексом «Ц» в обозначении дополнительно с помощью прибора калибровочного К3607 (К3608) используют аналого-цифровой преобразователь, вычисляющий рабочий коэффициент передачи с дискретностью преобразования не более 1/60000, обеспечивающий электрическое питание имитатора напряжением 5 В
Весовое устройство с аналоговым весоизмерительным тензорезисторным датчиком и грузоприёмной платформой	Число поверочных интервалов 6000 аналогового весоизмерительного тензорезисторного датчика с рабочим коэффициентом передачи 3 мВ/В, диапазон рабочих температур от плюс 10 до плюс 40 °С
Весовое устройство с цифровым весоизмери-	Число поверочных интервалов 6000 цифрового

тельным тензорезисторным датчиком и грузоприёмной платформой	весоизмерительного тензорезисторного датчика, диапазон рабочих температур от плюс 10 до плюс 40 °С
Гири	Класс точности М1 по ГОСТ OIML R 111-1 – 2009 «ГСИ. Гири классов E ₁ , E ₂ , F ₁ , F ₂ , M ₁ , M ₁₋₂ , M ₂ , M ₂₋₃ и M ₃ . Часть 1. Метрологические и технические требования»
Вспомогательное устройство	

Вместо эталонного имитатора аналоговых весоизмерительных тензорезисторных датчиков в качестве альтернативы поверка может быть проведена с использованием калибратор постоянного напряжения, класса точности не более 0,005, например В1-12, имитирующего выходное напряжение сигнала аналогового весоизмерительного тензорезисторного датчика с рабочим коэффициентом передачи 3 мВ/В.

3. Требования к квалификации поверителей

Перед проведением поверки поверитель должен изучить эксплуатационную документацию на прибор и настоящую методику поверки.

Поверитель должен иметь навыки работы на персональном компьютере.

4. Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемые приборы, а также соблюдаться требования безопасности при использовании эталонных средств измерений, испытательного и вспомогательного оборудования согласно эксплуатационной документации на них, а также требования безопасности на предприятии, на котором проводятся испытания.

5. Условия поверки

5.1 При подготовке приборов как модуля весов (весоизмерительных устройств) к поверки должны выполняться в полном объеме операции, приведенные в их эксплуатационной документации, а также необходимые операции по перенастройке его, приведённые ниже.

5.2 Применяемые эталонные средства измерений должны иметь свидетельства о поверке с действующим сроком поверки. Вспомогательное оборудование должно быть исправным и обеспечивать безопасное проведение поверки приборов.

Поверка может быть проведена с использованием весоизмерительного датчика с грузоприёмной платформой.

5.3 Поверку проводят при:

- | | |
|--|------------------------|
| - температуре окружающей среды, °С | от минус 10 до плюс 40 |
| - относительной влажности, % | от 30 до 85 |
| - напряжение питания от сети переменного тока, В | от 187 до 242 |
| - частота переменного тока, Гц | от 49 до 51 |

Операции поверки должны быть проведены при стабильной температуре окружающей среды, как правило, при нормальной температуре, если не обусловлено другое. Скорость изменения температуры не превышает 5 °С/ч.

5.4 Приборы перед проведением поверки должны быть выдержаны во включенном состоянии не менее 30 минут.

5.5 По всем пунктам раздела 5 «Проведение поверки» операции проводятся при любом сочетании влияющих факторов, в том числе в диапазоне рабочих температур, пределов изменения напряжения электрического питания, соответствующих условиям эксплуатации приборов.

6. Подготовка прибора к поверке

6.1. Подготовка прибора к поверке

6.1.1. Подготовка к поверке приборов с индексом «Я» в обозначении совместно с эталонным имитатором

Если при поверке приборов с индексом «Я» в обозначении (с аналоговым входом) используют в качестве эталонных входных аналоговых сигналов несоизмерительного тензорезисторного датчика эталонный имитатор аналоговых сигналов тензорезисторного датчика, то поверяемый прибор подключают к эталонному имитатору по шестипроводной линии связи согласно эксплуатационной документации на поверяемый прибор. Параллельно цепи питания датчиков подключают резистор с сопротивлением около 100 Ом. Подключение дополнительного резистора обусловлено необходимостью поверки измерительного прибора при минимальном сопротивлении цепи питания датчика.

Устанавливают на поверяемом приборе режим работы устройства показывающего с расширением (пункт Т.2.6 ГОСТ OIML R 76-1 – 2011).

Питание эталонного имитатора было равным 5 В, минимальный сигнал эталонного имитатора должен быть не более 1 мкВ.

6.1.1.1. Поверяемый прибор должен быть предварительно отъюстирован совместно с эталонным имитатором сигналов тензорезисторного датчика К3607 (К3608) и настроен следующим образом:

- 6000 поверочных интервалов;
- максимальная нагрузка (Max) 6000 г;
- цена поверочного интервала (e) 1 г;
- наибольший предел измерения рабочего коэффициента передачи (далее – РКП) должен

быть установлен равным 3 мВ/В.

6.1.2. Подготовка к поверке приборов с индексом «Я» в обозначении совместно с гирями и весовым устройством с аналоговым несоизмерительным тензорезисторным датчиком и грузоприёмной платформой

Если при поверке приборов с индексом «Я» в обозначении (с аналоговым входом) используют в качестве эталонов гири и весовое устройство с аналоговым несоизмерительным тензорезисторным датчиком и грузоприёмной платформой, то поверяемый прибор подключают к весовому устройству по шестипроводной линии связи согласно эксплуатационной документации на поверяемый прибор. Параллельно цепи питания датчиков подключают резистор с сопротивлением около 100 Ом, если весовое устройство состоит из одного несоизмерительного датчика. При необходимости устанавливают на поверяемом приборе режим работы устройства показывающего с расширением (пункт Т.2.6 ГОСТ OIML R 76-1 – 2011).

6.1.2.1. Весовое устройство с аналоговым несоизмерительным датчиком и грузоприёмной платформой удовлетворять следующим требованиям:

- число поверочных интервалов не менее 6000;
- максимальная нагрузка (Max) не менее 6000 г;
- цена поверочного интервала (e) не менее 1 г.

Поверяемый прибор должен быть настроен в соответствии с пунктом 6.1.1.1.

6.2. Подготовка к поверке приборов с индексом «Ц» в обозначении

6.2.1 Подготовка к поверке приборов с индексом «Ц» в обозначении совместно с эталонным имитатором

Если при поверке приборов с индексом «Ц» в обозначении (с цифровым входом) используют в качестве эталонных входных аналоговых сигналов несоизмерительного тензорезисторного датчика эталонный имитатор аналоговых сигналов тензорезисторного датчика, то поверяемый прибор подключают к эталонному имитатору по четырёх- или шестипроводной линии связи к аналого-цифровому преобразователю с дискретным электрическим выходом, соответствующим требованиям протокола обмена по интерфейсу RS-485. Затем подключают аналого-цифровой преобразователь (далее – АЦП) непосредственно или через радиоканал к цифровому входу испытываемого прибора с индексом «Ц» в обозначении.

Устанавливают на поверяемом приборе режим работы устройства показывающего с расширением (пункт Т.2.6 ГОСТ OIML R 76-1-2011).

Питание от АЦП эталонного имитатора было равным 5 В, минимальный сигнал эталонного имитатора должен быть не более 1 мкВ, наибольший предел измерения РКП должен быть установлен равным 3 мВ/В.

6.2.1.1. Поверяемый прибор должен быть настроен следующим образом:

- число поверочных делений должно быть равным 6000;
- максимальная нагрузка (МАХ) должна быть равной 6000 г;
- цена поверочного интервала (е) должна быть равной 1 г.

6.2.2. Подготовка к поверке приборов с индексом «Ц» в обозначении совместно с гирями и весовым устройством с цифровым весоизмерительным тензорезисторным датчиком и грузоприёмной платформой

Если при поверке приборов с индексом «Ц» в обозначении (с цифровым входом) используют в качестве эталонов гири и весовое устройство с цифровым весоизмерительным тензорезисторным датчиком и грузоприёмной платформой, то к цифровому входу поверяемого прибора подключают непосредственно или через радиоканал это весовое устройство с цифровым датчиком согласно эксплуатационной документации на поверяемый прибор.

При необходимости устанавливают на поверяемом приборе режим работы устройства показывающего с расширением (пункт Т.2.6 ГОСТ OIML R 76-1 – 2011).

6.2.2.1. Весовое устройство с цифровым весоизмерительным датчиком и грузоприёмной платформой удовлетворять следующим требованиям:

- число поверочных делений должно быть не менее 6000;
- рекомендуемая максимальная нагрузка (МАХ) не менее 6000 г;
- рекомендуемая цена поверочного интервала (е) не менее 1 г.

6.2.2.2. Поверяемый прибор должен быть настроен следующим образом:

- число поверочных делений должно быть равным 6000;
- максимальная нагрузка (МАХ) должна быть равной не менее 6000 г;
- цена поверочного интервала (е) должна быть равной не менее 1 г.

7. Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие приборов эксплуатационной документации, при необходимости проверяют наличие знаков безопасности.

При внешнем осмотре приборов должно быть установлено наличие обязательных надписей, определяющих ограничение или расширение области использования приборов, отсутствия видимых их повреждений, места расположения знака поверки, поверочного клейма, даты приёмки ОТК изготовителя.

Проверяют отсутствие признаков несанкционированного доступа, целостности средств защиты от несанкционированного доступа.

Проверяют соответствие поверяемого прибора комплектности эксплуатационной документации на него.

7.2. Опробование

Включают поверяемый прибор в соответствии с эксплуатационной документацией.

Прибор перед проведением поверки должны быть выдержан во включенном состоянии не менее 30 минут.

При опробовании проверяют:

- работоспособность прибора совместно с эталонами и вспомогательными устройствами, подключёнными к прибору;

- работу устройств установки на нуль;

- работу устройства тарирования;

- отсутствие показаний со значениями более (Мах + 9е).

- работоспособность функциональных возможностей, предусмотренных эксплуатационной документацией.

Эти операции могут быть совмещены с проверкой метрологических характеристик прибора.

7.2.1. Включение и опробование поверяемого прибора

При включении выполняют проверку идентификационных данных программного обеспечения для подтверждения соответствия программного обеспечения требованиям рекомендации Р 50.2.077—2011 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка обеспечения защиты программного обеспечения».

При опробовании прибора допускается выполнять юстировку согласно требованиям эксплуатационной документации на поверяемый прибор.

7.2.1.1. При опробовании поверяемых приборов, подключённых к эталонному имитатору, на шкале имитатора устанавливают значение РКП, равное 0 мВ/В, и при необходимости с помощью устройства установки на нуль устанавливают нулевые показания на дисплее прибора. Затем устанавливают значения РКП, равные 0, 0,25, 0,90, 1,50, и 3,0 при увеличении и уменьшении до нуля. Показания прибора должны увеличиваться и соответствовать значениям 0, 500, 1800 3000 и 6000 г и уменьшаться до нуля.

При выполнении этой операции проверяют возможность выполнения основных и сервисных функций поверяемых приборов.

7.2.1.2. При опробовании поверяемых приборов, подключённых к весовому устройству с аналоговым или цифровым весоизмерительным тензорезисторным датчиком и при порожней грузоприёмной платформе, проверяют показания прибора, которые должны быть равны нулю. При необходимости с помощью устройства установки на нуль устанавливают нулевые показания на дисплее прибора.

Затем выполняют нагружение и разгружение гирями грузоприёмной платформы тремя (четырьмя) значениями массы в пределах от 20e до максимальной нагрузки (МАХ).

При выполнении этой операции проверяют возможность выполнения основных и сервисных функций поверяемых приборов.

7.2.1.3. При невыполнении любого из требований, указанных в пункте 7.2.1.1 или в пункте 7.2.1.2, поверяемый прибор считают не прошедшим поверку.

Отрицательные результаты поверки оформляют согласно требованиям пункта 8.2.

7.3. Определение метрологических характеристик поверяемого прибора

7.3.1. Проверка повторяемости (размаха) показаний

7.3.1.1. Проверку повторяемости показаний поверяемых приборов, подключённых к эталонному имитатору, выполняют не менее трёх раз при значении РКП, равном 2,5 мВ/В, соответствующей нагрузке, равной 5000 г.

При выполнении этой операции устройства показывающего с расширением (пункт Т.2.6 ГОСТ OIML R 76-1 – 2011) должно быть включено.

Перед каждым нагружением следует убедиться в том, что весы показывают нуль или при необходимости установить нулевое показание с помощью устройства установки на нуль (значение РКП равно 0).

Повторяемость показаний оценивают по разности между максимальным и минимальным значениями погрешностей, полученными при проведении серии измерений.

Каждое измерение погрешности и разность показаний не должна превышать значения, равного 0,75 г.

При отрицательных результатах измерений поверку прерывают и оформляют результаты поверки согласно требованиям пункта 8.2.

7.3.1.2. Проверка повторяемости показаний поверяемых приборов, подключённых к весовому устройству с аналоговым или цифровым весоизмерительным тензорезисторным датчиком и грузоприёмной платформой, нагружают симметрично относительно центра платформы не менее трёх раз гирями, массой близкой к 0,8 Мах по методике, приведённой в пункте ДА.6.3.3 ГОСТ OIML R 76-1 – 2011.

Перед каждым нагружением следует убедиться в том, что весы показывают нуль или при необходимости установить нулевое показание с помощью устройства установки на нуль.

Повторяемость показаний оценивают по разности между максимальным и минимальным значениями погрешностей, полученными при проведении серии измерений.

Каждое измеренное значение погрешности и разность показаний не должна превышать значения, равного 1,5e.

При отрицательных результатах измерений поверку прерывают и оформляют результаты поверки согласно требованиям пункта 8.2.

7.3.2. Определение погрешности показаний

7.3.2.1. Определение погрешности показаний поверяемых приборов, подключённых к эталонному имитатору, выполняют в возрастающем и убывающем порядке при значениях РКП, равных 0; 0,05; 0,25; 0,5; 1,0; 1,5 и 3 мВ/В, соответствующих нагрузкам, равным 0, 100, 500, 1000, 2000, 3000 и 5000 г.

При выполнении этой операции должно быть включено устройство расширения показаний (пункт Т.2.6 ГОСТ OIML R 76-1 – 2011).

При каждом значении нагрузки, выраженной в единицах массы, погрешность показаний поверяемого прибора не должна превышать следующих значений:

$0 \leq m \leq 500$ г	0,25 г;
$500 \text{ г} < m \leq 2000$ г	0,50 г;
$2000 \text{ г} < m \leq 6000$ г	0,75 г.

При отрицательных результатах измерений поверку прерывают и оформляют результаты поверки согласно требованиям пункта 8.2.

7.3.2.2. Определение погрешности показаний поверяемых приборов, подключённых к весовому устройству с аналоговым или цифровым весоизмерительным тензорезисторным датчиком с грузоприёмной платформой, нагружают гирями в возрастающем и убывающем порядке симметрично относительно центра платформы. Нагружение выполняют для не менее пяти значений нагрузок от нуля до M_{\max} , равномерно распределённых внутри диапазона нагрузок по методикам, приведённым в пунктах ДА.6.3.4.1 и ДА.6.3.4.2 ГОСТ OIML R 76-1 – 2011.

При каждом значении нагрузки погрешность показаний поверяемого прибора при первичной поверке не должна превышать следующих значений:

$0 < m < 500$ е	0,5 е;
$500 \text{ е} < m < 2000$ е	1,0 е;
$2000 \text{ е} < m < 6000$ е	1,5 е,

где е – цена поверочного интервала, установленная на поверяемом приборе.

При отрицательных результатах измерений поверку прерывают и оформляют результаты поверки согласно требованиям пункта 8.2.

7.3.3. Определение погрешности прибора при работе устройства тарирования

7.3.3.1. Определение погрешности показаний при работе устройства тарирования поверяемых приборов, подключённых к эталонному имитатору, выполняют при одном значении массы тары, равной 3000 г, что соответствует значению РКП, равному 1,5 мВ/В.

Значения массы нетто устанавливают равными 200, 600, 1000, 2000 и 3000 г. Эти значения массы нетто определяют значения РКП эталонного имитатора, равным 1,6; 1,8; 2,0; 2,5 и 3,0 мВ/В.

При выполнении этой операции устройства показывающего с расширением (пункт Т.2.6 ГОСТ OIML R 76-1 – 2011) должно быть включено.

При каждом значении массы нетто, выраженной в единицах массы, погрешность показаний массы нетто поверяемого прибора не должна превышать следующих значений:

$0 \leq m \leq 500$ г	0,25 г;
$500 \text{ г} < m \leq 2000$ г	0,50 г;
$2000 \text{ г} < m \leq 6000$ г	0,75 г.

При отрицательных результатах измерений поверку прерывают и оформляют результаты поверки согласно требованиям пункта 8.2.

7.3.3.2. Определение погрешности показаний при работе устройства тарирования поверяемых приборов, подключённых к весовому устройству с аналоговым или цифровым весоизмерительным датчиком и грузоприёмной платформой, выполняют при одном значении массы тары, расположенным между $1/3$ и $2/3$ максимального значения массы тары.

Определение погрешности показаний массы тары проводят при центрально-симметричном нагружении и разгрузке грузоприёмной платформы для не менее пяти значений нагрузок, которые должны включать в себя значение близкое к M_{\min} , значения, при которых происходит изменение предела допускаемой погрешности, и значение близкое к наибольшей возможной массе нетто.

При каждом значении массы нетто погрешность показаний поверяемого прибора при первичной поверке не должна превышать следующих значений:

$0 < m < 500 e$	0,5 e;
$500 e < m < 2000 e$	1,0 e;
$2000 e < m < 6000 e$	1,5 e,

где e – цена поверочного интервала, установленная на поверяемом приборе.

При отрицательных результатах измерений поверку прерывают и оформляют результаты поверки согласно требованиям пункта 8.2.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

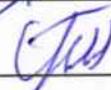
8.1 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006, нанесением оттиска поверительного клейма в соответствии с ПР 50.2.007 на пломбу, место расположения которой указано в эксплуатационной документации, и записью в эксплуатационной документации, заверенной подписью поверителя с нанесением оттиска поверительного клейма.

8.2 При отрицательных результатах поверки приборы к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют, оттиски поверительного клейма гасят, и выдают извещение о непригодности системы с указанием причин непригодности в соответствии с ПР 50.2.006. Соответствующую запись делают в разделе «Сведения о проведении поверок» руководства по эксплуатации.

Начальник отдела 204
ФГУП «ФНИИМС»
Эксперт-метролог



В.Н. Назаров



С.А. Павлов