

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП "ВНИИМС")**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии ФГУП
«ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

« 20 » ноября 2016 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений.
Устройства весоизмерительные автоматические
LIBRA R**

Методика поверки

МП 204-04-2016

г. Москва
2016

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на устройства весоизмерительные автоматические LIBRA R, изготавливаемые «OSME S.r.l.», Италия (далее — АБУ), предназначенные для измерений массы.

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверок.

Методы поверки, описанные в настоящем документе, соответствуют положениям ГОСТ Р 54796—2011 «Устройства весоизмерительные автоматические. Часть 1. Метрологические и технические требования. Методы испытаний»: пп. 7.3 «Первичная поверка», 7.4.1 «Последующая поверка» и разд. 8 «Методы испытаний».

Интервал между поверками — 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При поверке проводятся операции, указанные в таблице 1. Погрешность применяемых эталонов массы не должна превышать одну треть предела допускаемой погрешности для нагрузки.

Поверка осуществляется для каждого ГПУ.

Таблица 1 — Операции поверки

№ п/п	Операция поверки	Методы и проведения операции
1	Внешний осмотр	4.1
2	Опробование	4.2
3	Проверка установки нуля	4.3
4	Оценка погрешности в автоматическом режиме работы	4.4
5	Оценка погрешности в неавтоматическом (статическом) режиме работы	4.5
6	Оценка погрешности при работе устройства тарирования	4.6

1.2 Основные средства поверки:

- гири, соответствующие классу точности F_1 , F_2 , M_1 по ГОСТ OIML R 111-1—2009;
- весы неавтоматического действия по ГОСТ OIML R 76-1-2011 (весы для статического взвешивания), обеспечивающие измерения испытательной нагрузки (условно истинного значения массы).

Погрешность применяемых средств поверки не должна превышать:

- одну треть предела допускаемой средней погрешности и одну треть предела допускаемого стандартного отклонения для АБУ класса X;

При поверке допускается применение иных средств поверки, не уступающих по своим техническим и метрологическим характеристикам средствам поверки, указанным выше.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться правила техники безопасности при работе с электроустановками, работающими под напряжением до 250 В, требования безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое АБУ, средства поверки, а также соблюдаться требования безопасности при использовании других технических средств и требования безопасности организации, в которой проводится поверка.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Условия окружающей среды.

Операции поверки должны быть проведены при стабильной температуре окружающей среды. Температуру считают стабильной, если разность между крайними значениями температуры, отмеченными во время операции поверки, не превышает 1/5 температурного диапазона анализатора, но не более 5 °С и скорость изменения температуры не превышает 5 °С/ч.

Условия проведения поверки:

- температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 35 °С;
- 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;
- отклонение напряжения питания от номинального значения не более ± 2 %.

3.2 Испытательные нагрузки.

3.2.1 При поверке должны применяться гири, соответствующие классу точности F_1 , F_2 , M_1 по ГОСТ OIML R 111-1—2009, и/или испытательные нагрузки, отвечающие следующим условиям:

- подходящие размеры;
- постоянная масса;
- твердый, негигроскопичный, неэлектростатический, немагнитный материал;
- контакт металла с металлом должен быть исключен.

Испытательные нагрузки должны быть подобны изделию(ям), для которого(ых) предназначено поверяемое АВУ или представлять собой такое изделие(я).

3.2.2 Должны применяться следующие испытательные нагрузки:

- значения испытательной нагрузки близкие к Max и Min ;
- испытательные нагрузки, близкие, но не превышающие двух точек между Max и Min , в которых изменяется значение пределов погрешности.

Примечание — Для достижения максимальной скорости взвешивания можно применять более одной испытательной нагрузки для каждого из четырех указанных выше значений.

3.2.3 Периодическую поверку допускается проводить только с применением нагрузок, близкой к массе изделия(ий), для которого(ых) предназначено поверяемое АВУ или с применением такого(их) изделия(й). Масса нагрузки должна иметь значение от $0,9 m$ до $1,1 m$, где m — типичное значение массы (массы указанной на упаковке или средней массы) изделия(ий), для которого(ых) предназначено поверяемое АВУ.

3.3 Скорость движения грузовой транспортной системы.

3.3.1 Должна быть установлена максимальная скорость движения грузовой транспортной системы. Если же скорость регулируется оператором, то операции поверки также должны быть выполнены и при скорости, приблизительно равной середине диапазона регулирования. Если величина скорости зависит от взвешиваемой продукции (или связана со значением минимальной/максимальной нагрузки), она должна быть установлена в соответствии с типом продукции, для которой предназначен АВУ (или соответствовать минимальной/максимальной нагрузке) и должны быть проведены операции проверки показателей точности при данных сочетаниях нагрузок/продукции и скорости (испытание на альтернативные скорости работы по А.5.8 ГОСТ Р 54796—2011 в автоматическом режиме).

Нуль должен устанавливаться в начале каждой испытательной последовательности при заданном значении нагрузки.

3.3.2 Периодическую поверку допускается проводить только при скорости движения грузовой транспортной системы, соответствующей скорости технологической линии в которой применяется поверяемое АБУ (если применимо).

3.4 Контрольные веса.

Контрольные веса для определения условно истинного значения массы каждой испытательной нагрузки должны удовлетворять требованиям 8.1.5.1 ГОСТ Р 54796—2011.

Условно истинное значение массы каждой испытательной нагрузки должно определяться в соответствии требованиям 8.1.5.1 ГОСТ Р 54796—2011

3.5 Погрешности отдельных взвешиваний.

Погрешность отдельного взвешивания — это разность между условно истинным значением массы испытательной нагрузки и показанным (индицированным или отпечатанным) значением массы.

3.6 Округление показаний. Пределы погрешностей.

Для исключения погрешности округления может быть использован специальный режим работы АБУ, при которых $d \leq 0,2e$.

3.6.1 Динамическое взвешивание. Класс X.

Для АБУ класса X, индикация/или распечатка значений взвешивания (или разность между весовым значением и номинальным контрольным значением) должна предоставляться для каждого груза для определения средней погрешности и стандартного отклонения погрешности. Для цены деления шкалы d , МРМЕ и МРSD должны рассчитываться для числа индивидуальных нагрузок.

При каждом взвешивании должно быть показано или отпечатано измеренное значение массы каждой нагрузки (или разница между этим значением и опорной точкой); в дальнейшем это позволит определить для каждого испытания среднюю погрешность и стандартное отклонение погрешности. В связи с этим, цена деления шкалы d не должна быть больше, чем соответствующий предел таблицы 4 по ГОСТ Р 54796—2011.

3.6.1.1 Средняя погрешность МРМЕ рассчитывается по формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (1)$$

где x_i — погрешность показания нагрузки,

\bar{x} — среднее значение погрешностей,

n — число взвешиваний.

Средняя погрешность МРМЕ при поверке не должна превышать значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2 — Средняя погрешность для АБУ класса X

Нагрузка m , выраженная в поверочных делениях e (для класса точности)		Предел допускаемой средней погрешности МРМЕ при поверке
XII	XIII	
$0 < m \leq 5000$	$0 < m \leq 500$	$\pm 0,5 e$
$5000 < m \leq 20000$	$500 < m \leq 2000$	$\pm 1 e$
$20000 < m$	$2000 < m$	$\pm 1,5 e$

3.6.1.2 Стандартное отклонение погрешности МРSD рассчитывается по формуле:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}, \quad (2)$$

Стандартное отклонение погрешности MPSD не должно превышать установленные пределы для соответствующих классов точности по ГОСТ Р 54796—2011, указанных в таблице 3, умноженным на значение фактора (x):

Таблица 3 — Предел MPSD стандартного отклонения (СКО) АБУ класса X

Значение массы нагрузки m , г	Предел MPSD допускаемого стандартного отклонения (в процентах от m или в граммах для значения фактора (x) = 1 при поверке
$m \leq 50$	0,48 %
$50 < m \leq 100$	0,24 г
$100 < m \leq 200$	0,24 %
$200 < m \leq 300$	0,48 г
$300 < m \leq 500$	0,16 %
$500 < m \leq 1000$	0,8 г
$1000 < m \leq 10000$	0,08 %
$10000 < m \leq 15000$	8 г
$15000 < m$	0,053 %

3.6.2 Неавтоматический (статический) режим работы

3.6.2.1 Если АБУ имеет устройство для считывания показания с ценой деления $d \leq 0,2 e$, это устройство может быть использовано для определения погрешности. Если такое устройство используется, то это должно быть отмечено в протоколе испытаний.

3.6.2.2 Для АБУ, имеющего цену деления, равную e , могут быть применены точки изменения для интерполяции цен деления, т.е. для определения показания устройства перед округлением.

При определенной нагрузке L , записывают соответствующее показание I . Помещают дополнительные гири, например, эквивалентные $0,1 e$, до тех пор пока показание АБУ не возрастет однозначно на одно деление ($I + e$). Дополнительная нагрузка ΔL , приложенная к грузоприемному устройству, дает показание P перед округлением путем использования следующей формулы

$$P = I + 0,5 e - \Delta L. \quad (3)$$

Погрешность перед округлением равна:

$$E = P - L = I + 0,5 e - \Delta L - L. \quad (4)$$

Оценивают погрешность при нулевой нагрузке E_0 и погрешность при нагрузке L , E с помощью метода, описанного выше.

Скорректированная погрешность перед округлением E_c , равна:

$$E_c = E - E_0. \quad (5)$$

Погрешности для любой нагрузки, равной или большей чем Min и равной или меньшей чем Max в неавтоматическом (статическом) режиме работы АБУ не должен превышать значения, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 — Пределы погрешности в неавтоматическом (статическом) режиме работы

Нагрузка m , выраженная в поверочных делениях e (для класса точности)		Предел допускаемой погрешности для АБУ классов X и Y
XII и Y(II)	XIII и Y(a)	
$0 < m \leq 5000$	$0 < m \leq 5000$	$\pm 0,5 e$
$5000 < m \leq 20000$	$5000 < m \leq 20000$	$\pm 1 e$
$20000 < m \leq 100000$	$20000 < m \leq 100000$	$\pm 1,5 e$

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр.

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

Поверяемое АБУ подвергается внешнему осмотру в целях:

- проверки отсутствия видимых повреждений сборочных единиц, при необходимости наличия знаков безопасности;
- 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);
- АБУ не должны быть наклонены на величину больше чем 5 % или на заданное изготовителем значение. При наличии устройства установки по уровню и индикатора уровня АБУ должно быть установлено с наклоном не более 1 % или минимальным значением, которое маркировано на индикаторе уровня. Индикатор уровня (при наличии) должен быть жестко зафиксирован на АБУ в хорошо видимом месте.

Наклон АБУ может быть проверен с использованием средств измерений отклонения от горизонтальных отклонений поверхности. В этом случае поверхность грузовой транспортной системы, не должна отклоняться от горизонтали на величину, большую погрешности средства измерений, или иметь наклон не более значения заданного изготовителем (эксплуатантом), которое должно быть указано в свидетельстве о поверке.

4.1.2 При невыполнении любого из требований поверяемое АБУ считается не прошедшим поверку.

4.1.3 Операции поверки необходимо проводить на полностью укомплектованном АБУ, за исключением случаев, когда размер и/или конфигурация АБУ не позволяет испытывать его как единое целое. В таких случаях подключаемое электронное устройство следует при возможности испытывать как моделируемое устройство, включающее все электронные элементы системы, которые могут влиять на результаты взвешивания. Кроме того, необходимо проводить экспертный осмотр укомплектованного АБУ в работе.

Необходимо промоделировать восприимчивость устройства к использованию электронных интерфейсов для присоединения к другому оборудованию.

4.2 Опробование.

4.2.1 При опробовании проверяют:

- работоспособность АБУ;
- работу устройств установки нуля;
- работоспособность функциональных возможностей, предусмотренных эксплуатационной документацией.

Эти операции могут быть совмещены с проверкой метрологических характеристик по 4.3.

4.2.3 При опробовании осуществляется проверка идентификационных данных ПО для подтверждения соответствия программного обеспечения рекомендации Р 50.2.077—2011 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка обеспечения защиты программного обеспечения».

4.2.4 При невыполнении любого из требований поверяемое АВУ считается не прошедшим по

4.2.5 Функция динамической регулировки не должна быть доступна (для оператора должен быть заблокирован доступ к этой функции, или установлен соответствующий уровень доступа к настройкам АВУ).

4.3 Проверка установки нуля.

Испытание по определению точности установки нуля проводится в неавтоматическом (статическом) режиме работы, путем увеличения нагрузки гирь небольшими порциями, как описано ниже.

Устанавливают АВУ на нуль, затем отключают функцию установки нуля. Если АВУ имеет устройство слежения за нулем, то показание должно быть выведено за диапазон слежения за нулем (например, путем нагружения на 10 е).

Нагрузку следует приложить на грузоприемное устройство. Увеличивают нагрузку небольшими порциями ($\leq 0,2$ е), чтобы определить значение дополнительной нагрузки, при которой происходит изменение показания на одну цену деления выше нуля (или на одну цену деления по отношению к следующему, если нагрузка в 10 е добавлялась для исключения возможности слежения за нулем).

Вычисляют погрешность в нуле по 3.6.3. После установки нуля влияние отклонения нуля на результат взвешивания (предел погрешности) не должно превышать 0,25 е (5.5.2 ГОСТ Р 54796—2011).

4.4 Оценка погрешности в автоматическом режиме работы.

Операцию поверки проводят, если поверяемое АВУ предназначено для автоматического динамического взвешивания (т.е. взвешивание с движущейся нагрузкой).

4.4.1 Операция поверки заключается в следующем:

1) Включают АВУ, в том числе (если ИО установлено на месте эксплуатации) другое оборудование, которое обычно работает при эксплуатации АВУ.

2) Устанавливают скорость грузовой транспортной системы (3.3). При периодической поверке допускается устанавливать скорость по 3.3.2.

3) Выбирают четыре испытательных нагрузки со значениями близкими к Min и Max и значениями близкими, но не превышающими две значения точкам, где происходит изменение пределов допускаемой погрешности между Min и Max (3.2, 3.2.3). Для каждого из вышеупомянутых значений может потребоваться не одна испытательная нагрузка для получения максимальной скорости взвешивания. Условно истинное значение нагрузки определяется совокупностью используемых гирь. Для определения условно истинного значения массы каждой испытательной нагрузки может быть проведено ее взвешивание на контрольных весах. При периодической поверке допускается выбирать нагрузки по 3.2.3.

4) Нагрузки при взвешиваниях должны располагаться по центру грузовой транспортной системы.

5) Число взвешиваний для каждой испытательной нагрузки зависит от ее массы, как указано в таблице 5.

Таблица 5 — Число взвешиваний

Класс точности	Масса нагрузки	Число испытательных взвешиваний
Х	$m \leq 1$ кг	60
	$1 \text{ кг} < m \leq 10$ кг	30
	$10 \text{ кг} < m \leq 20$ кг	20
	$20 \text{ кг} < m$	10

б) Выполняют автоматическое взвешивание испытательных нагрузок определенное число раз и записывают показания каждого результата взвешивания.

4.4.2 Вычисляют среднюю погрешность и СКО для АБУ класса Х.

Значения погрешности не должны превышать установленные пределы для соответствующих классов точности по 3.6.1 и/или 3.6.2.

4.5 Оценка погрешности в неавтоматическом (статическом) режиме работы.

Операцию поверки проводят, если поверяемое АБУ предназначено для автоматического статического взвешивания (режим «старт-стоп») или (в случае периодической поверки) используется для определения массы тары для взвешиваемой продукции.

4.5.1 Операция поверки заключается в следующем:

Прикладывают испытательные нагрузки от 0 до Max (нагружение), а затем снимают их от Max до 0 (разгружение).

Должны быть использованы не менее 10 различных испытательных нагрузок

Значения выбранных испытательных нагрузок должны включать Max и Min, а также значения равные или близкие к точкам изменения пределов допускаемой погрешности.

При нагружении или разгрузении, нагрузка должна пропорционально возрастать или пропорционально уменьшаться.

Нагрузки при взвешиваниях должны располагаться по центру грузовой транспортной системы.

Если АБУ снабжено устройством автоматической установки нуля или устройством слежения за нулем, оно может быть включено во время проведения испытаний.

При периодической поверке допускается выбирать нагрузки по 3.2.3.

4.5.2 Значения погрешности не должны превышать установленные пределы для соответствующих классов точности по 3.6.3.

4.6 Оценка погрешности при работе устройства тарирования.

Операцию поверки проводят, если поверяемое АБУ предназначено для определения массы Нетто при автоматическом взвешивании.

4.7.1 Для АБУ, осуществляющих динамическое взвешивание, операция по оценке влияния погрешности при работе устройства тарирования (если применимо) должна проводиться по 4.4, но при следующих условиях:

1) масса нагрузок: одно значение, близкое к Min, и значение близкое к максимально возможной нагрузке массы нетто (при наличии устройства выборки массы тары — максимальное значение массы нагрузки $m_T = \text{Max} - T$, где T – выбранное значение массы тары, при наличии устройства компенсации массы тары $m_T = \text{Max}$);

2) при наличии устройства выборки массы тары значение массы должно быть выбрано одно значение массы тары, близкое к $1/2 \text{ Max}$, при наличии устройства компенсации массы должны быть выбраны два значения массы тары, близкие к $1/3 \text{ Max}$ и $2/3 \text{ Max}$;

3) в зависимости от применения АБУ установка тары либо с помощью устройства взвешивания тары (в статическом режиме) либо с помощью устройства предварительного задания массы тары;

4) функция установки нуля должна быть включена.

4.7.2 Для АБУ, осуществляющих автоматическое статическое взвешивание, операция по оценке влияния погрешности при работе устройства тарирования (если применимо) должна проводиться по 4.5, но при следующих условиях:

1) масса грузов: не менее пяти равномерно распределенных по диапазону значений, от Min, да максимально возможной нагрузки массы нетто (при наличии устройства выборки массы тары — максимальное значение массы нагрузки $m_T = M_{\max} - T$, где T – выбранное значение массы тары, при наличии устройства компенсации массы тары $m_T = M_{\max}$);

2) при наличии устройства выборки массы тары значение массы должно быть выбрано одно значение массы тары, близкое к $1/2 M_{\max}$, при наличии устройства компенсации массы тары должны быть выбраны два значения массы тары, близкие к $1/3 M_{\max}$ и $2/3 M_{\max}$;

3) в зависимости от применения АБУ установка тары либо с помощью устройства взвешивания тары (в статическом режиме) либо с помощью устройства предварительного задания массы тары;

4) функция установки нуля должна быть включена.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты первичной и периодической поверок оформляют протоколами.

6.2 Форма документа о поверке — в соответствии нормативными актами Российской Федерации.

В случае применения 1.3, 3.2.3, 3.3.2, 3.6.2.1, 4.5, 4.6 соответствующие указания должны быть сделаны в документе о поверке (свидетельстве о поверке).

6.3 При отрицательных результатах поверки прибор, находящегося в эксплуатации и после ремонта, к применению не допускают, а оттиски поверительных клейм гасят, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещения о непригодности с указанием причин.

Начальник отдела
ФГУП «ВНИИМС»

А.Е. Рачковский

Испытатель
ФГУП «ВНИИМС»

Д.А. Григорьева