



УТВЕРЖДАЮ
Директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

К. В. Гоголинский
«26» декабря 2016 г.

КОМПАРАТОРЫ МАССЫ КМ
Методика поверки

МП. 2301-0164-2016

Руководитель лаборатории госэталонов
и научных исследований в области
измерений массы и силы ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Ф. Остривной
«26» декабря 2016 г.

г. С.-Петербург
2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции и средства поверки	3
2	Требования безопасности	4
3	Условия поверки	5
4	Подготовка к поверке	5
6	Проведение поверки	5
6.1	Внешний осмотр	5
6.2	Опробование	5
6.3	Подтверждение соответствия программного обеспечения	5
6.4	Определение СКО результата измерений разности масс	6
7	Оформление результатов поверки	7
	Приложение А. Форма протокола поверки компаратора	8

Настоящая методика поверки распространяется на компараторы массы КМ производства ООО «ОКБ Веста» и устанавливает методы и средства их первичной поверки, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства измерений с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки и их технические характеристики	Обязательность проведения операций при первичной и периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	-	да
2. Опробование	6.2	В соответствии с Руководством по эксплуатации	да
3. Проверка соответствия программного обеспечения	6.3	-	да
4. Определение СКО результата измерений разности масс	6.4	Гири 4-го разряда по ГОСТ 8.021-2015, номинальная масса гирь выбирается по таблице 2	да
<p>Для контроля параметров окружающего воздуха должны быть применены следующие средства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - психрометр аспирационный с диапазоном измерения относительной влажности от 27 до 85%; - термометр по ГОСТ 112 с диапазоном измерений от 1 до 50 °С. 			

Примечание - Средства поверки, на которые дана ссылка в таблице 1, могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемую точность и пределы измерений.

1.2 Значения СКО результата измерений разности масс, номинальные значения массы нагрузки, применяемых при поверке, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификаций компаратора			
	КМ1005	КМ2004	КМ5004	КМ10003
1 Максимальная нагрузка, г	1050	2200	5200	10500
2 Диапазон автоматического уравнивания (электронный диапазон), г, не менее	50	200	200	500
3 Действительная цена деления, d, г	0,00001	0,0001	0,0001	0,001
4 Среднее квадратическое отклонение результата измерений разности масс (СКО) для 5-и циклов АВА, г, не более	0,00003	0,0001	0,0003	0,0008
Номинальное значение массы нагрузки при определении СКО, г	1000	2000	5000	10000

2 Требования безопасности

2.1 Обслуживающий персонал, допущенный к работе с компаратором, должен изучить «ВЕКБ.404211.001 РЭ «Компаратор массы КМ. Руководство по эксплуатации» и знать правила работы с электрооборудованием напряжением до 1000 В.

2.2 Не допускается эксплуатировать компаратор в помещениях, где есть опасность взрыва от электрической искры.

2.3 Компаратор подключаются к электросети через блок питания. Сначала следует подсоединить блок питания к компаратору и после подключить его к электросети.

2.4 Запрещается при включенном компараторе присоединять (отсоединять) блок весовой к блоку электронному, а также присоединять (отсоединять) периферийные устройства к разъему интерфейса.

3 Условия поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ \text{C}$;
- изменение температуры в помещении в течение 1 часа не должно превышать $\pm 0,3 ^\circ \text{C}$;
- относительная влажность воздуха $30 \div 80 \%$;
- отсутствие воздушных потоков и вибраций;
- отсутствие воздействия прямых солнечных лучей, осветительных приборов или нагревателей;
- отсутствие воздействия агрессивных химических паров;
- наличие виброустойчивого изолированного фундамента для установки компараторов.

4 Подготовка к поверке

4.1 При подготовке к проведению поверки должны быть выполнены следующие операции:

- время выдержки распакованных компараторов в помещении перед подключением в сеть должно быть не менее 12 часов;
- компараторы должны быть включены в сеть и выдержаны во включенном состоянии не менее 12 часов.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие компараторов следующим требованиям:

- наличие маркировки и комплектующих изделий согласно комплекту поставки.

6.2 Опробование

При опробовании компараторы приводят в рабочее состояние. Индикация показаний на дисплее должна быть четкой и исправной.

Юстировка компараторов должна быть выполнена в соответствии с Руководством по эксплуатации компараторов.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Для подтверждения соответствия программного обеспечения на этапе поверки для однозначной идентификации ПО достаточно определения только номера версии (идентификационного номера) ПО.

Идентификация программного обеспечения осуществляется путем просмотра номера версии ПО во время прохождения теста после включения компаратора.



Рисунок - Идентификационный номер ПО.

Номер версии программного обеспечения должен быть не ниже, указанного в таблице 3

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО КМ
Номер версии (идентификационный номер ПО)*	6.00
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-
* Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже указанного.	

Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения заносят в Протокол.

6.4 Определение СКО результата измерений разности масс

6.4.1 СКО результата измерений разности масс определяют нагрузками (наибольшая масса гири для конкретной модели компаратора), номинальные значения масс которых указаны в таблице 2 с использованием 5 взаимозависимых циклов АВА без использования балластных грузов (см. «ВЕКБ.404211.001 РЭ «Компаратор массы КМ. Руководство по эксплуатации») в следующей последовательности:

- устанавливают на чашку гирю (все балластные грузы сняты);
- обнуляют показание;
- снимают гирю;
- снова устанавливают гирю и не менее чем через 15 секунд после стабилизации показания (появление цифры в младшем разряде и символа «г») записывают первое показание – A_1 ;
- снимают гирю;
- устанавливают гирю – показание B_1 ;
- продолжают снимать показания, нагружая и разгружая компаратор через равные промежутки времени, по схеме АВА (в качестве эталонной гири А и поверяемой гири В используется одна и та же гиря). Количество циклов сличений АВА $n=5$. Циклы сличений взаимозависимые. Всего 11 нагружений.

6.4.2 Вычисляют и записывают в протокол значение первых разностей:

$$(B_1 - A_1), (B_1 - A_2), \dots, (B_i - A_i), (B_i - A_{i+1})$$

где $i = 1 \dots 5$

Вычисляют вторые разности x_n по формулам:

$$x_1 = \frac{(B_1 - A_1) + (B_1 - A_2)}{2}; x_2 = \frac{(B_2 - A_2) + (B_2 - A_3)}{2}; \dots x_5 = \frac{(B_5 - A_5) + (B_5 - A_6)}{2},$$

полученные значения записывают в протокол.

6.4.3 Вычисляют среднее арифметическое значение из 5 разностей x_n по формуле:

$$\bar{x}_n = \frac{\sum_{n=1}^5 x_n}{5}$$

6.4.4 Вычисляют СКО по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^5 (x_n - \bar{x}_n)^2}{4}}$$

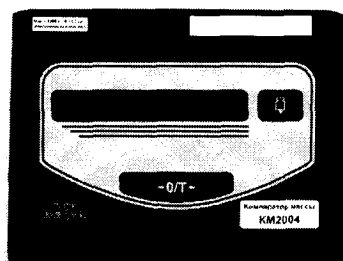
6.4.5 Компаратор считают выдержавшим испытания, если СКО результата измерений разности масс не превышает нормированных.

7. Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты поверки должны оформляться:

- при первичной поверке – записью в РЭ «ВЕКБ.404211.001 РЭ «Компаратор массы КМ. Руководство по эксплуатации» и нанесение знака поверки в виде наклейки на лицевую поверхность электронного блока.
- при периодической - выдачей свидетельства о поверке с нанесением знака поверки в виде наклейки на лицевую поверхность электронного блока.

В свидетельстве о поверке могут быть указаны наибольшие по абсолютной величине значения метрологических характеристик, полученные при поверке.



Место нанесения знака поверки в виде наклейки

Рисунок – Место нанесения знака поверки

7.2 В случае отрицательных результатов компаратор к применению не допускается и выдается извещение о непригодности. Выданное ранее свидетельство должно быть аннулировано.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Форма протокола поверки компаратора массы

Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г

поверки компаратора массы КМ

Заказчик		№ свид компаратора	t, °C	
Модель компар;		Зав. №	h, %	
Изготовитель	ООО «ОКБ Веста»		Значение массы нагрузки: _____	
Методика поверки: МИ №2301-0164-2016			Допускаемое значение СКО: _____	

Номинальное значение массы эталонной гири, г	Условная масса эталонной гири, г m_A	Разряд эталонной гири (класс точности)	Номер свидетельства о поверке или сертификата о калибровке эталонной гири	Номер эталонной гири

$t^{\circ} =$ _____ °C

$v =$ _____ %

$P =$ _____

$\rho_{в} =$ _____ кг/м³

1. Подтверждение соответствия программного обеспечения:

- проверка пломбировки компаратора (соотв/ не соотв): _____

- номер версии ПО компаратора: _____ (соотв/ не соотв) _____

2. Определение СКО результата измерений разности масс

№ цикла	Показания компаратора при нагрузке, г		Первая разность, г ($B_i - A_i$), ($B_i - A_i$), г, $i = 1 \dots 5$	Вторая разность x_i , г $\frac{(B_i - A_i) + (B_i - A_{i+1})}{2}$, г
	A	B		
1	A			
	B			
2	A			
	B			
3	A			
	B			
4	A			
	B			
5	A			
	B			
Среднее арифметическое значение из 5 разностей: $\bar{x}_n = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i}{5} =$				
СКО результата измерений разности масс $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x}_n)^2}{4}} =$				

Соответствует

Не соответствует

Поверитель: _____ « ____ » _____ 20 ____ г.

(подпись)

(фамилия)