

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Н.И.Ханов

«17» ноября 2015 г.

## КОМПАРАТОРЫ МАССЫ МСМ

Методика поверки

МП №2301-0157-2015

н.р. 63932-16

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

А.Ф. Остривной

« 17 » ноября 2015г.

г. С.-Петербург  
2015 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 МСМ фирмы «Sartorius Lab Instruments GmbH & Co.KG», Германия, и устанавливает методы и средства их первичной поверки при ввозе в страну, 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 1-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"> <li>- психрометр аспирационный с диапазоном измерения относительной влажности от 27 до 85%;</li> <li>- термометр по ГОСТ 112 с диапазоном измерений от 1 до 50 °С.</li> </ul>			

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

Обозначение модификации компаратора	Наибольшая допустимая нагрузка, г	Дискретность отсчета, d, мг	Допускаемое значение СКО, не более, при нагрузках		Номинальное значение массы нагрузки при определении СКО, г
			до 2 г свыше 2 г	0,2 мкг 0,3 мкг	
MCM6.7, MCM6.7-DAkKS	6,1	0,0001	до 2 г свыше 2 г	0,2 мкг 0,3 мкг	2 5
MCM36, MCM36-DAkKS	31	0,001	до 3,1 г свыше 3,1 г	0,7 мкг 1,5 мкг	2 20
MCM66, MCM66-DAkKS	61	0,001	до 6,1 г свыше 6,1 г	0,7 мкг 2 мкг	5 50
MCM106, MCM106-DAkKS	111	0,001	до 11 г свыше 11 г	0,7 мкг 2 мкг	10 100
MCM605, MCM605-DAkKS	610	0,01	до 61 г от 61 до 203 г свыше 203 г	10 мкг 15 мкг 20 мкг	50 200 500
MCM1005, MCM1005-DAkKS	1110	0,01	до 111 г свыше 111 г	15 мкг 20 мкг	100 1000
MCM1004, MCM1004-DAkKS	1110	0,1	до 111 г свыше 111 г	0,05 мг 0,07 мг	100 1000
MCM2004, MCM2004-DAkKS	2500	0,1	до 250 г свыше 250 г	0,07 мг 0,1 мг	200 2000
MCM5004, MCM5004-DAkKS	5100	0,1	до 510 г свыше 510 г	0,3 мг 0,5 мг	500 5000
MCM5003, MCM5003-DAkKS	5100	1	до 510 г свыше 510 г	0,5 мг 0,8 мг	500 5000
MCM10K3, MCM10K3-DAkKS	11000	1	до 1,1 кг свыше 1,1 кг	0,8 мг 1 мг	1000 10000
MCM40K3, MCM40K3-DAkKS	41000	1	до 4,1 кг свыше 4,1 кг	2 мг 3 мг	2000 20000
MCM60K3, MCM60K3-DAkKS	64000	2	до 6,4 кг свыше 6,4 кг	4 мг 6 мг	5000 50000
MCM60K2, MCM60K2-DAkKS	64000	10	10 мг		50000

## 2 Требования безопасности

2.1 Обслуживающий персонал, допущенный к работе с компаратором, должен изучить «Руководство по эксплуатации компаратора» 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  $40 \div 70 \%$ ;
- 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 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:

- обеспечение сохранности лакокрасочных покрытий;
- 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.

Калибровка / 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.

Версия ПО взвешивающего модуля (Версия весов) и ПО модуля терминала (Версия устройства индикации) высвечиваются при обращении к одноименному подпункту меню (Меню→Информация о приборе→Версия).

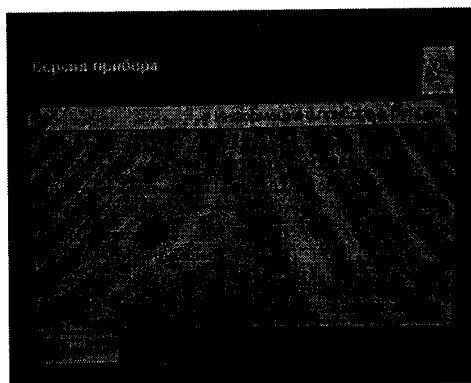


Рисунок - Версия ПО взвешивающего модуля (Версия весов) и ПО модуля терминала (Версия устройства индикации)

Номер версии программного обеспечения должен быть не ниже, указанного в таблице 1

Таблица 1.

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПО взвешивающего модуля	ПО модуля терминала
Идентификационное наименование ПО	Версия весов	Версия устройства индикации
Номер версии (идентификационный номер ПО)	00-55-XX	01-60-XX
Цифровой идентификатор ПО	-	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	-
Примечание - XX - это специальный символ модификаций, связанный с внесением дополнений в метрологически незначимую часть ПО.		

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, номинальные значения масс которых указаны в таблице 2, в следующей последовательности:

- установить нулевые показания нажатием клавиши «ТАРА»;
- поместить в центр платформы компаратора нагрузку;
- после стабилизации показаний обнулить показания нажатием клавиши «ТАРА»;
- снять нагрузку и после стабилизации показаний снова поставить в центр платформы, закрыть дверцы ветрозащитной витрины;
- после стабилизации показаний по истечении оптимального времени для считывания результата снять показание (рекомендуется сделать несколько предварительных циклов сличений) и записать в графу  $A_i$  протокола (приложение А);
- продолжать 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  $n=6$ . Всего 11 нагружений.  
Циклы АВА взаимозависимые.

6.4.2 Вычисляют и записывают в протокол значение первых разностей:

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

где  $i = 1 \dots 5$

Вычисляют вторые разности  $x_n$  по формулам:

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

полученные значения записывают в протокол.

6.4.3 Вычисляют среднее арифметическое значение из 6 разностей  $x_n$  по формуле:

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

6.4.4 Вычисляют СКО по формуле:

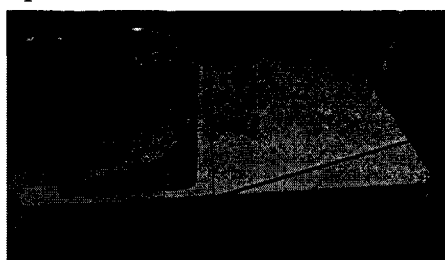
$$S = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^5 (x_i - \bar{x}_n)^2}{4}}$$

СКО результата измерений разности масс  $S$  не должно превышать значений, указанных в таблице 2.

6.4.5 Для компараторов имеющих два значения СКО выполнить операции по п.п. 6.4.1 – 6.4.4 для второй нагрузки.

## 7. Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты поверки должны оформляться свидетельством о поверке в установленном порядке. Знак поверки в виде наклейки наносят на боковую поверхность терминала.



Место нанесения знака поверки в виде наклейки

Рисунок – Место нанесения знака поверки

В свидетельстве о поверке указывают значение среднего квадратического отклонения СКО результата измерений разности масс.

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

