

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО  
ЗНАМЕНИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
(ФГУП «СНИИМ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Зам. директора ФГУП «СНИИМ»**



**Е.С. Коптев**

**« 19 » июля 2017 г.**

**Компараторы массы Х**

**Методика поверки**

**МП-100-РА.RU.310556-2017**

**Новосибирск, 2017**

## 1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на компараторы массы X (в дальнейшем – компараторы), предназначенные для статического измерения массы гирь (специальных грузов) методом сличения, и устанавливает основные методы и средства их поверки.

Компараторы производятся фирмами «Mettler-Toledo GmbH», Швейцария и «Mettler-Toledo (Albstadt) GmbH», Германия.

Интервал между поверками - 1 год.

## 2 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операций	Номер пункта
Внешний осмотр	7.1
Опробование	7.2
Проверка целостности и подлинности ПО	7.3
Определение метрологических характеристик компараторов Определение среднего квадратического отклонения (СКО) показаний	7.4
Оформление результатов поверки	8

## 3 Средства поверки

При проведении поверки должны быть применены средства поверки:

- рабочий эталон 1, 2, 3, 4 разряда по ГОСТ 8.021-2015 – гири классов точности E<sub>2</sub>, F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>1-2</sub> по ГОСТ OIML R 111-1-2009.

## 4 Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91, а также требования безопасности и меры предосторожности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый компаратор и применяемые средства поверки.

## 5 Условия поверки

5.1 Операции по всем пунктам настоящей методики проводить при любом из сочетаний значений влияющих факторов, соответствующих рабочим условиям эксплуатации компаратора:

- температура окружающей среды, °С	20 ± 2
- изменение температуры окружающего воздуха, не более	0,5 °С/ 12 ч
- относительная влажность воздуха, %	от 40 до 80
- питание от сети переменного тока:	
- напряжение, В	187 до 242
- частота, Гц	49 до 51

5.2 Компараторы должны быть установлены на специальном антивибрационном столе с каменной столешницей и выставлены по уровню.

5.3 В помещении, в котором эксплуатируются компараторы, не должно быть воздушных потоков и вибраций, вызывающих изменение показаний компараторов, а также тепловых потоков, вызывающих их одностороннее нагревание или охлаждение.

## 6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- после распаковки и сборки компараторы выдерживают в лабораторном помещении не менее 12 часов;
- компараторы включают в сеть электропитания и выдерживают во включенном состоянии не менее 2 часов.
- компараторы подготавливают к работе в объеме, предусмотренном Руководством по эксплуатации (РЭ).

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется соответствие эксплуатационной документации внешнего вида компаратора, комплектности, а так же отсутствие видимых повреждений сборочных единиц компаратора и электропроводки.

Визуально проверяют содержание информации, приведенной на маркировочной табличке. На маркировочной табличке должны быть представлены следующие сведения:

- наименование изготовителя;
- модификация компаратора;
- максимальная нагрузка (Max);
- действительная цена деления шкалы (d);
- заводской номер;
- знак утверждения типа.

### 7.2 Опробование

При опробовании подключают компаратор к источнику сетевого питания. Работы проводят в соответствии с требованиями, изложенными в РЭ. В соответствии с ним выполняют автоматическую настройку компараторов встроенным или внешним грузом.

Устанавливают правильность прохождения теста при включении компаратора, идентификацию программного обеспечения. Проверяют работоспособность компаратора в соответствии с эксплуатационной документацией.

Проверяют функционирование устройства установки нуля.

### 7.3 Проверка целостности и подлинности ПО

При проведении поверки проверяют целостность и подлинность ПО:

- контроль номера версии ПО;
- контроль целостности защитной пломбы (наклейки) на взвешивающем модуле компаратора, блокирующий доступ к переключателю входа в режим юстировки.

Идентификационным признаком ПО служит номер версии (идентификационный номер) ПО взвешивающего модуля и номер версии (идентификационный номер) ПО терминала. Идентификационные данные встроенного ПО должны соответствовать требованиям, указанным в Описании типа средств измерений.

### 7.4 Определение метрологических характеристик

#### Определение среднего квадратического отклонения (СКО) показаний

Перед определением СКО проводят юстировку компаратора в соответствии с РЭ. После завершения юстировки компаратор устанавливают на нуль с помощью соответствующей функции.

Определение СКО показаний для компаратора проводят для значений нагрузки M, равных номинальным значениям массы гирь, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение взвешивающего модуля компаратора	Нагрузка М (гири по ГОСТ OIML R 111-1-2009)
XPR6U	0,2 и 5 г
XPR26C	1 и 20 г
XPR56C	2 и 50 г
XPR205CDR	10 и 200 г
XPR505C	20, 200 и 500 г
XPR2004SC	100 г и 2 кг
XPR5004SC	200 г и 5 кг
XPR2003SC	100 г и 2 кг
XPR5003SC	200 г и 5 кг
XPR10003SC	500 г и 10 кг
XPR26003LC	1 и 20 кг
XPR32003LD5C	1 и 20 кг
XPR64003LD5C	2 и 50 кг
XPR64002LC	2 и 50 кг
XPR64002LC-T	
XPR155KSC	5 и 100 кг
XPE155KSC	
XPR604KMC	20 и 500 кг
XPE604KMC	
XPR1003KMC	50 и 1000 кг
XPE1003KMC	
XPR2003KLC	100 и 2000 кг
XPE2003KLC	
XPR6002KLC	200 и 5000 кг
XPE6002KLC	

Перед проведением измерений в меню компаратора в разделе «Параметры взвешивания» должны быть следующие установки: Тип взвешивания – «Универсальный», Окружающие условия – «Стандартные» или «Спокойные», Результат – «Точно» или «Оч. точно», Автоматическая коррекция нуля – «Выкл».

СКО определяют в следующей последовательности:

Компаратор нагружают и разгружают каждой нагрузкой с помощью гири 30 раз – по три нагружения в 10 циклах АВА, где в качестве гири А и гири В используется одна и та же нагрузка.

Данные операции проводят в следующей последовательности:

- 1) устанавливают нулевые показания нажатием клавиши «→0/Т←»;
- 2) устанавливают гирю центрально-симметрично на грузоприемной чашке компаратора;
- 3) после стабилизации показаний (в соответствии с РЭ) показания обнуляют нажатием клавиши «→0/Т←»;
- 4) снимают гирю и затем снова ставят центрально-симметрично на грузоприемную чашку компаратора и после стабилизации показаний (15 секунд) регистрируют показания ( $A_1$ );
- 5) снимают гирю и через 5 – 10 секунд снова ставят центрально-симметрично на грузоприемную чашку компаратора и после стабилизации (15 секунд) показаний регистрируют показания (В);
- 6) снимают гирю и через 5 – 10 секунд снова ставят центрально-симметрично на грузоприемную чашку компаратора и после стабилизации (15 секунд) показаний регистрируют показания ( $A_2$ );

7) рассчитывают разность показаний массы гири (D) по формуле 1:

$$D = B - \frac{A_1 + A_2}{2} \quad (1)$$

Последовательность операций с 4) по 7) проводят 10 раз (10 циклов).

По полученным десяти значениям D вычисляют значение СКО показаний компаратора при методе сравнения с мерой по формуле 2:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (D_i - D_{cp})^2}{n-1}} \quad (2)$$

где  $D_i$  – результат измерения разности масс при  $i$ -том нагружении, мг;

$D_{cp}$  – среднее значение результата измерения разности масс, мг;

$n$  – число измерений.

Полученные значения СКО не должны превышать допускаемых значений, указанных в таблицах 3, 4 Описания типа средств измерений для данной модели компаратора.

### 8 Оформление результатов поверки

Результаты измерений, полученные в ходе поверки, заносят в протоколы (рекомендуемая форма протоколов приведена в ПРИЛОЖЕНИИ к настоящей методике поверки).

Положительные результаты поверки оформляются:

– выдачей свидетельства о поверке по форме Приложения 1 к приказу Минпромторга России № 1815 от 2 июля 2015 г. «Порядок проведения поверки СИ, требованиям к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;

– соответствующей записью в таблице раздела «Сведения о результатах поверки» паспорта на компараторы;

– нанесением знака поверки на свидетельство о поверке.

В целях предотвращения несанкционированных настроек и вмешательства в процесс измерений, которые могут привести к искажениям их результатов, на взвешивающий модуль компаратора после поверки наносится разрушаемая наклейка.

При отрицательных результатах поверки:

– предыдущий оттиск поверительного клейма гасится;

– выдается извещение о непригодности по форме Приложения 2 к приказу Минпромторга России № 1815 от 2 июля 2015 г. «Порядок проведения поверки СИ, требованиям к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;

– компараторы к эксплуатации не допускаются.

Начальник сектора № 91  
ФГУП «СНИИМ»



Т.В. Степанова

Вед. инженер отдела № 9  
ФГУП «СНИИМ»



Л.А. Тюменцева

**Приложение**  
(рекомендуемое)

### ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Место проведения поверки:	
---------------------------	--

Дата		д.м.г.
Температура окружающей среды		°С
относительная влажность воздуха		%

Обозначение компаратора	
Заводской №	
Значения максимальной нагрузки (Max)	
Значение действительной цены деления (d)	
Значение среднего квадратического отклонения показаний (СКО)	

Применяемые средства поверки	
------------------------------	--

Наименование операции	Номер пункта МП	Соответствуют/ не соответствуют
Внешний осмотр	7.1	
Опробование	7.2	
Проверка целостности и подлинности ПО	7.3	
Определение метрологических характеристик компараторов Определение среднего квадратического отклонения (СКО) показаний	7.4	

**Определение среднего квадратического отклонения (СКО) показаний (п.7.4 МП)**

№ п/п	Показания терминала компаратора при нагрузке $M_i$			Разность показаний D
	Первое нагружение $A_1$	Второе нагружение B	Третье нагружение $A_2$	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Разность показаний D рассчитывается по формуле:  $D = B - \frac{A_1 + A_2}{2}$

По полученным десяти значениям D вычисляют значение СКО показаний компаратора по формуле:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (D_i - \bar{D})^2}{9}}$$

СКО показаний компаратора составило:

Результат поверки: *положительный / отрицательный.*

Поверку проводил \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /