

**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИИ ИМ. Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»)**

УТВЕРЖДАЮ

**И.о. директора УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»**



Е.П. Собина

2020 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы размера частиц SYNC Microtrac

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 115-241-2020

Екатеринбург

2020

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА УНИИМ - филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ Зеньков Е.О.
- 3 УТВЕРЖДЕНА и.о. директора УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в ноябре 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3	ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ	5
4	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	5
5	ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	5
6	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	5
7	ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
8	ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
10	ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
11	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
12	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	8
13	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы размера частиц SYNC Microtrac

Методика поверки

МП 115-241-2020

Дата введения: ноябрь 2020 г

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы размера частиц SYNC Microtrac (далее - анализаторы) производства фирмы «Microtrac Inc», США и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Настоящая методика распространяется на следующие модели анализаторов: 1R2B H, 1R2B L, 3R H, 3R L, 2R H, 2R L, где H – широкий диапазон измерений, L – узкий диапазон измерений.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость анализатора к ГЭТ 2-2010 согласно Приказа Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 и (или) ГЭТ 164-2016 «Государственный первичный специальный эталон единицы массовой концентрации частиц в аэродисперсных средах» согласно ГОСТ 8.606-2012.

1.3 Поверка анализаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики. Интервал между поверками – один год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Приказ Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»

Приказ Минтруда России №328н от 24.07.2013 «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

ГОСТ 8.606-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

3 Перечень операций поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	9	да	да
3 Проверка программного обеспечения	10	да	да
3 Проверка метрологических характеристик	11		
3.1 Проверка абсолютной и относительной погрешности измерений размера частиц	11.1	да	да
3.2 Проверка диапазонов измерений размера частиц	11.2	да	нет

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, анализатор бракуется.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 18 до 25;
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 80.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Для выполнения измерений допускаются лица, прошедшие инструктаж и обученные работе с анализатором.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование	Метрологические и технические требования
стандартный образец гранулометрического состава СМС-3000 ГСО 10123-2012	средний диаметр частиц (2500-3500) мкм, отн. погрешность $\pm 5\%$ при $P=0,95$
стандартный образец гранулометрического состава СМС-650 ГСО 10207-2013	средний диаметр частиц (600-700) мкм, отн. погрешность $\pm 5\%$ при $P=0,95$
стандартный образец гранулометрического состава порошкообразного материала КМК-005 ГСО 10572-2015	диаметр частиц D_{10} от 0,6 до 1,5 мкм, отн. погрешность $\pm 7\%$ при $P=0,95$, диаметр частиц D_{50} от 3,4 до 5,5 мкм, отн. погрешность $\pm 5\%$ при $P=0,95$, диаметр частиц D_{90} от 6,5 до 11 мкм, отн. погрешность $\pm 6\%$ при $P=0,95$
стандартный образец гранулометрического состава (монодисперсный полистирольный латекс) ОГС-01ЛМ ГСО 10042-2011	средний диаметр частиц D_{50} от 0,30 до 0,40 мкм, отн. погрешность $\pm 5\%$ при $P=0,95$
гигрометр Rotronic HygroPalm	Диапазоны измерений температуры и относительной влажности не менее требуемых по п. 7

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены, если представлены средствами измерений утвержденного типа или аттестованы, если представлены средствами измерений неутвержденного типа, средства измерений - поверены.

6.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающие требуемую точность передачи единицы длины поверяемому анализатору и диапазон измерений.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России №328н от 24 июля 2013 г., требования ГОСТ 12.2.007.0.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре установить:

- соответствие внешнего вида анализатора сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений анализатора;
- соответствие комплектности указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре анализатора выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, то поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Анализатор подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее - РЭ).

9.2 Подготовить стандартные образцы утвержденных типов (далее – ГСО), предусмотренные в качестве средств поверки в соответствии с инструкциями по применению на ГСО.

9.3 Опробование

Включить анализатор и запустить пробную процедуру измерения одного из ГСО, указанных в разделе 4. Убедиться, что анализатор функционирует и результаты измерения выводятся на экран персонального компьютера с использованием программного обеспечения анализатора.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

Провести проверку идентификационных данных ПО анализатора. Идентификационные данные ПО выводятся на экран персонального компьютера при запуске ПО. Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Flex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.0.0.1
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Проверка абсолютной и относительной погрешности измерений размера частиц

Проверку абсолютной и относительной погрешности измерений размера частиц провести с использованием ГСО, указанных в разделе 4. Значения размера частиц в ГСО должны по возможности находиться в начале и в конце каждого поддиапазона измерений размера частиц для поверяемого анализатора.

Провести не менее пяти измерений размера частиц в соответствии с РЭ каждого ГСО.

11.2 Проверка диапазонов измерений размера частиц

Проверку диапазонов измерений размера частиц провести одновременно с определением погрешности по 11.1.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Рассчитать среднее арифметическое значение (\bar{X}_j), СКО (S_j), абсолютную (Δ_j) и относительную погрешность (δ_j) измерений размера частиц по формулам:

$$\bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{n}, \quad (1)$$

$$S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{n-1}}, \quad (2)$$

$$\Delta_j = \frac{\frac{tS_j}{\sqrt{n}} + |\bar{X}_j - A_j| + |\Delta A_j|}{\left[\frac{S_j}{\sqrt{n}} + \frac{|\bar{X}_j - A_j| + |\Delta A_j|}{\sqrt{3}} \right]} \cdot \sqrt{\frac{\left(|\bar{X}_j - A_j| + |\Delta A_j| \right)^2}{3} + \frac{S_j^2}{n}}, \quad (3)$$

$$\delta_j = \frac{100}{A_j} \cdot \frac{\frac{tS_j}{\sqrt{n}} + |\bar{X}_j - A_j| + |\Delta A_j|}{\left[\frac{S_j}{\sqrt{n}} + \frac{|\bar{X}_j - A_j| + |\Delta A_j|}{\sqrt{3}} \right]} \cdot \sqrt{\frac{\left(|\bar{X}_j - A_j| + |\Delta A_j| \right)^2}{3} + \frac{S_j^2}{n}}, \quad (4)$$

где X_{ij} – результат i -го измерения размера частиц в j -ом ГСО, мкм;

A_j и ΔA_j – аттестованные значения размера частиц в j -ом ГСО и их погрешность соответственно, мкм;

t – коэффициент Стьюдента, который зависит от доверительной вероятности P и числа результатов наблюдений n , равен 2,78 для $n = 5$ $P = 0,95$;

n – количество измерений.

12.2 Полученные значения абсолютной и относительной погрешности, а также диапазона измерений размера частиц должны удовлетворять требованиям таблицы 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Измерения в жидкой среде	Измерения в сухой среде
Диапазон измерений размеров частиц, мкм, для модификаций: - 1R2B H - 1R2B L - 3R H - 3R L - 2R H - 2R L	от 0 до 2800 от 0 до 2000 от 0 до 2800 от 0 до 2000 от 0 до 2800 от 0 до 2000	от 0 до 4000 от 0 до 2000 от 0 до 4000 от 0 до 2000 от 0 до 4000 от 0 до 2000
Минимальные значения регистрируемых размеров частиц, мкм, для модификаций - 1R2B H - 1R2B L - 3R H - 3R L - 2R H - 2R L	0,01 0,01 0,02 0,02 0,24 0,24	0,24
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений размеров частиц, мкм, в поддиапазоне измерений от 0,01 до 0,5 мкм включ.	±0,04	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений размеров частиц, %, в поддиапазоне св. 0,5 до 4000мкм	± 15	

13 Оформление результатов поверки

13.1 Оформляют протокол проведения поверки в произвольной форме.

13.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815 или действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений. Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке.

13.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815 или действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

Инженер I кат. лаб. 241

УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ

им. Д.И. Менделеева»



Е.О. Зеньков