



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель
генерального директора

С.А. Денисенко

« 19 » 12 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы общего органического углерода SH-TOC

Методика поверки

РТ-МП-20-205-2025

г. Москва
2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на Анализаторы общего органического углерода SH-TOC и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Анализаторы общего органического углерода SH-TOC (далее – анализаторы) предназначены для непрерывных измерений массовой концентрации общего органического углерода в питьевой, природной (поверхностной, минеральной), технологической и очищенной сточной воде.

Посредством применения ГСО реализуется прослеживаемость поверяемого СИ к единице массовой доли компонентов, воспроизводимой государственным первичным эталоном ГЭТ 176-2019, в соответствии с поверочной схемой «Государственная поверочная схема для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах», утвержденной Приказом Росстандарта от 19.02.2021 г. № 148.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений поверяемым СИ величины, воспроизводимой с помощью Государственного стандартного образца состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия). В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации общего органического углерода в воде, мг/дм ³	от 0,10 до 1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода в воде, %	±10

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 Для поверки анализаторов должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений: - контроль условий поверки - подготовка к поверке средства измерений - опробование	Да	Да	8.1
	Да	Да	8.2
	Да	Да	8.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
Оформление результатов поверки	Да	Да	12

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха: от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа;
- отсутствие вибрации, тряски и других механических воздействий, влияющих на работу анализаторов.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются поверители средств измерений в соответствии с областью аккредитации организации, аккредитованной в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений согласно законодательству Российской Федерации об аккредитации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационными документами.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (рег. № 53505-13)
	Средства измерений атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа, абсолютная погрешность не более ± 200 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (рег. № 5738-76)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10.1 Определение относительной погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода в воде	<p>Стандартный образец состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) с массовой долей основного вещества от 99,95 до 100,00 %, абсолютная погрешность аттестованного значения $\pm 0,03$ %;</p> <p>Весы неавтоматического действия, класс точности I «специальный» по ГОСТ OIML R 76-1-2011 со значением минимальной нагрузки не менее 0,01 г</p> <p>Колбы мерные 2-500-2, 2-1000-2 по ГОСТ 1770-74, пипетки градуированные 1-2-2-10, 1-2-2-25 по ГОСТ 29227-91, пипетки с одной отметкой 1-2-50 по ГОСТ 29169-91</p>	<p>ГСО 2216-81, СО состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) 1-го разряда</p> <p>Весы электронные неавтоматического действия Pioneer, PR224 (рег. № 95929-25)</p>
<p>Примечания:</p> <p>1. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа, поверены и соответствовать требованиям методики поверки. Эталоны, применяемые при поверке должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации. Стандартные образцы должны иметь действующие паспорта.</p> <p>2. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.</p>		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

6.1.1 Правила безопасности при работе с анализаторами и средствами поверки в соответствии с соответствующими разделами эксплуатационной документации.

6.1.2 Правила безопасности, действующие на месте поверки (на территории промышленного объекта (при поверке на месте эксплуатации) или в лаборатории).

6.1.3 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

6.1.4 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок должны соответствовать ГОСТ 12.1.019-2017, правила пожарной безопасности - ГОСТ 12.1.004-91

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида и комплектности анализатора требованиям эксплуатационной документации;

- соответствие внешнего вида анализатора изображению, приведенному в описании типа;

- отсутствие механических повреждений и видимых дефектов, способных повлиять на результаты поверки анализатора;

- наличие и четкость маркировки, включая однозначную идентификацию наименования анализатора и заводского номера анализатора.

7.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если анализатор соответствует требованиям, перечисленным в п.7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 В помещении, где будет проходить поверка средств измерений, необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру, атмосферное давление и влажность окружающей среды.

8.1.2 Результаты контроля окружающей среды отражают в рабочих записях и, при оформлении протокола поверки, в протоколе поверки.

8.2 Подготовка к поверке средства измерений

8.2.1 Подготавливают анализатор к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.2 Проверяют наличие действующих сведений о результатах поверки средств измерений, применяемых при поверке, в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, устанавливают и подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2.3 Проверяют сроки годности стандартных образцов. Готовят контрольные растворы по их методикам приготовления в соответствии с Приложением А.

8.3 Опробование

8.3.1 Включают анализатор в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.3.2 Результат опробования считается положительным, если отсутствуют сообщения об ошибках и отказах.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) выполняют, проверяя соответствие версии ПО анализатора версии ПО, указанной в описании типа. Войдите в боковое меню и откройте вкладки «Settings» → «Other Settings» → «Show Control Panel» → «System Properties» → «Update OS». Во вкладке «Panel information» будет указано две строки «Device type: MTP700 Unified Comfort» и «Image version: V.18.00.00.01_00.08.00.25», где часть строки «MTP700 Unified Comfort» является идентификационным наименованием ПО, а часть строки «V.18.00.00.01» является номером версии ПО.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MTP700 Unified Comfort
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	V.18.00.00.01

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение относительной погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода в воде

10.1.1 Определение относительной погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода в воде определяют с помощью контрольных растворов (1-3), приготовленных в соответствии с Приложением А.

10.1.2 Подают на вход анализатора контрольные растворы в последовательности от меньших значений к большим. После установления показаний на анализаторе записывают полученное значение массовой концентрации общего органического углерода в воде. Измерения каждого контрольного раствора проводят не менее 3 раз (n).

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Обработка результатов измерений, полученных при определении относительной погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода в воде.

11.1.1 Значения относительной погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода в воде в каждой i -той точке рассчитывают по формуле (1):

$$\delta = \frac{(C_i - C_d)}{C_d} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где C_i – среднее арифметическое значение (n) измерений массовой концентрации общего органического углерода в воде в i -той точке диапазона измерений, мг/дм³;

C_d – действительное значение массовой концентрации общего органического углерода в воде, рассчитанное в соответствии с Приложением А, мг/дм³.

11.1.2 Результаты операции поверки считают положительными, если полученные значения относительной погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода в воде не превышают пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода в воде, приведенные в таблице 1.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки анализатора заносят в протокол произвольной формы.

12.2 Результаты поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений по письменному заявлению владельца или лица, представившего средство измерений на поверку.

12.3 На анализатор, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений по письменному заявлению владельца или лица, представившего средство измерений на поверку, оформляется извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

12.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его оформлении).

Начальник отдела 205
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



С.В. Вихрова

Инженер I категории отдела 205
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



А.Д. Карпов

Методика приготовления контрольных растворов общего органического углерода

А.1 Для приготовления контрольных растворов общего органического углерода применяют следующие средства измерений¹⁾, вспомогательное оборудование и материалы:

- ГСО 2216-81 Стандартный образец состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) 1-го разряда

- весы электронные неавтоматического действия Pioneer, PR224 (рег. № 95929-25);
- прибор комбинированный Testo 608-N1 (рег. № 53505-13);
- колбы мерные 2-500-2, 2-1000-2 по ГОСТ 1770-74;
- пипетки градуированные 1-2-2-10, 1-2-2-25 по ГОСТ 29227-91;
- пипетки с одной отметкой 1-2-50 по ГОСТ 29169-91;
- установка для очистки воды Milli-Q²⁾.

А.2 Общие указания

А.2.1 Для приготовления контрольных растворов используют готовую воду для лабораторного анализа (ультрачистая вода) или очищенную воду с помощью установки для очистки воды Milli-Q.

А.2.2 Перед приготовлением контрольных растворов используемые реактивы, растворители, химическую посуду выдерживают в помещении, где будут готовить раствор, не менее 2 часов, посуду тщательно промывают с применением хромовой смеси, тщательно ополаскивают очищенной водой и высушивают.

А.2.3 При приготовлении контрольных растворов поддерживают температуру окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

А.3 Приготовление контрольных растворов

А.3.1 Контрольные растворы для определения значения относительной погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода готовят в соответствии с таблицей А.1.

А.3.2 Массовую концентрацию общего органического углерода в контрольном растворе рассчитывают с учетом массовой доли общего органического углерода в молекулах калия фталевокислого кислого (бифталата калия) равной 0,47.

¹⁾ Допускается применение аналогичных средств измерений и стандартных образцов, разрешенных к применению в Российской Федерации (внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений) и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

²⁾ Допускаются к применению аналогичные станции для очистки воды или готовая вода для лабораторного анализа (ультрачистая вода). Максимальное значение массовой концентрации общего углерода в воде не более 5 мкг/дм^3 .

Таблица А.1

Индекс контрольного раствора	Массовая концентрация общего органического углерода в воде, мг/дм ³	Исходное вещество, исходный раствор	Навеска/объем исходного раствора	Объем готового раствора, см ³
1С	100	ГСО 2216-81 состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) 1-го разряда	0,1064 г	500
2С	10	Раствор 1С	50 см ³	500
1	0,9	Раствор 1С	9 см ³	1000
2	0,5	Раствор 2С	25 см ³	500
3	0,2	Раствор 2С	10 см ³	500

А.3.3 Приготовление раствора с массовой концентрацией общего органического углерода 100 мг/дм³ (раствор 1С)

Навеску 0,1064 г калия фталевокислого кислого, взвешенную до четвертого десятичного знака, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 500 см³, предварительно в мерную колбу добавляют 200 см³ ультрачистой воды. Затем раствор перемешивают, доводят объем раствора до метки ультрачистой водой.

А.3.4 Приготовление раствора с массовой концентрацией общего органического углерода 10 мг/дм³ (раствор 2С)

В мерную колбу вместимостью 500 см³ предварительно добавляют 200 см³ ультрачистой воды. Затем пипеткой вместимостью 50 см³ отмеряют 50 см³ раствора с массовой концентрацией общего органического углерода 100 мг/дм³ (раствор 1С), раствор перемешивают и доводят объем раствора до метки ультрачистой водой.

А.3.5 Приготовление раствора с массовой концентрацией общего органического углерода 0,9 мг/дм³ (раствор 1)

В мерную колбу вместимостью 1000 см³ предварительно добавляют 200 см³ ультрачистой воды. Затем пипеткой вместимостью 10 см³ отмеряют 9 см³ раствора с массовой концентрацией общего органического углерода 100 мг/дм³ (раствор 1С), раствор перемешивают и доводят объем раствора до метки ультрачистой водой.

А.3.6 Приготовление раствора с массовой концентрацией общего органического углерода 0,5 мг/дм³ (раствор 2)

В мерную колбу вместимостью 500 см³ предварительно добавляют 200 см³ ультрачистой воды. Затем пипеткой вместимостью 25 см³ отмеряют 25 см³ раствора с массовой концентрацией общего органического углерода 10 мг/дм³ (раствор 2С), раствор перемешивают и доводят объем раствора до метки ультрачистой водой.

А.3.7 Приготовление раствора с массовой концентрацией общего органического углерода 0,2 мг/дм³ (раствор 3)

В мерную колбу вместимостью 500 см³ предварительно добавляют 200 см³ ультрачистой воды. Затем пипеткой вместимостью 10 см³ отмеряют 10 см³ раствора с массовой концентрацией общего органического углерода 10 мг/дм³ (раствор 2С), раствор перемешивают и доводят объем раствора до метки ультрачистой водой.

А.3.8 Контрольные растворы используют в день приготовления. Относительная погрешность растворов массовой концентрации общего органического углерода в воде не превышает $\pm 2\%$.