

**«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А. Н. Пронин

М.п. «17» марта 2023 г.

Зам. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Чекирда Константин Владимирович

Государственная система обеспечения единства измерений

**Анализаторы общего органического углерода
MT Measurement TOC**

Методика поверки

МП 2450-0028-2023

**И.о. руководителя научно-исследовательской
лаборатории госэталонов в области
физико – химических свойств жидкостей**

 **М. В. Беднова**

**г. Санкт-Петербург
2023 г.**

Содержание

1. Общие положения	3
2. Перечень операций поверки средства измерений	3
3. Требования к условиям проведения поверки	4
4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
5. Метрологические и технические требования к средствам поверки	4
6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	6
7. Внешний осмотр средства измерений	7
8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7
9. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	7
10. Оформление результатов поверки	9
Приложение А	10
Приложение Б	14

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы общего органического углерода MT Measurement TOC (далее – анализаторы).

При поверке анализаторов должна быть обеспечена прослеживаемость к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 132-2018 Государственный первичный эталон единицы удельной электрической проводимости жидкостей в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №2771 от 27.12.2018 г.;

ГЭТ 34-2020 единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3253 от 23.12.2022 г.;

ГЭТ 176-2019 ГПЭ единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе кулонометрии в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3396 от 27.12.2019 г.

Реализация методики поверки производится прямым измерением поверяемым анализатором величины, воспроизводимой контрольными растворами при поверке измерительного канала массовой концентрации общего органического углерода (далее - ООУ) и непосредственным сличением поверяемого анализатора с лабораторным термометром (эталонным термометром) и рабочим эталоном единицы УЭП при поверке измерительных каналов температуры и УЭП.

При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на «01» января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов на основании письменного заявления владельца анализатора или лица, представившего анализатор на поверку.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1.

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	п. 7
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	п. 8

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			п. 9
Определение абсолютной погрешности измерительного канала температуры	Да	Да	п. 9.1
Определение приведенной (к верхней границе диапазона измерений) и относительной погрешности измерительного канала ООУ	Да	Да	п. 9.2
Определение относительной погрешности измерительного канала УЭП	Да	Да	п. 9.3

При проведении поверки в полном объеме, если по одному из пунктов поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается. При проведении поверки отдельных измерительных каналов анализатора, дальнейшая проверка прекращается, если получен отрицательный результат по пп. 1-3 Таблицы 1.

3 Требования к условиям проведения поверки

- температура окружающего воздуха, °C: 20±5;
- относительная влажность воздуха, %: от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа: от 84 до 106;

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К работе с СИ, используемыми при поверке, допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроизмерительными приборами.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 Перечень средств поверки.

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 3 Требования к условиям проведения поверки	Средства измерений температуры окружающей среды от +15 °C до +30 °C с абсолютной погрешностью не более 0,3 °C;	Термогигрометр ИВА, модификация ИВА-6Н-Д, рег. № 46434-11

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 90 % с погрешностью не более 2 %	
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 300 до 1100 гПа, с абсолютной погрешностью не более 2,5 гПа;	
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры жидких сред от +15 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,1$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15
	Стандартный образец состава сахарозы, массовая доля сахарозы не менее 99,93 %, границы абсолютной погрешности аттестованного значения не более $\pm 0,90$ %	ГСО 11886-2022
	Вспомогательные средства: Термостат жидкостной, нестабильность поддержания температуры в течение 30 минут $\pm 0,2$ °С в диапазоне температур от +5 °С до +90 °С; Установка для очистки воды, массовая концентрация общего органического углерода на выходе, не более 5 мкг/дм³, удельная электрическая проводимость, не более 1 мкСм/см (при температуре +25 °С); Весы лабораторные неавтоматического действия не ниже II класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011 с максимальной нагрузкой не менее 500 г; Калий хлористый химически чистый по ГОСТ 4234-77; Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018; Посуда мерная лабораторная по ГОСТ 1770-74 и ГОСТ 29227-91	
10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений температуры жидких сред от +15 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,1$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15
	Стандартный образец состава сахарозы, массовая доля сахарозы не менее 99,93 %, границы абсолютной погрешности аттестованного значения не более $\pm 0,90$ %	ГСО 11886-2022
	Рабочий эталон единицы удельной электрической проводимости жидкостей и средства измерений, соответствующие эталонам не ниже 2 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей, утвержденной Приказом Росстандарта от 27.12.2018 № 2771 в диапазоне измерений от $1 \cdot 10^{-6}$ до 1,0 См/м, с допускаемой относительной погрешностью $\pm 0,25$ %.	Кондуктометр лабораторный КЛ-С-1 (рег. № 46635-11)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Вспомогательные средства: Термостат жидкостной, нестабильность поддержания температуры в течение 30 минут $\pm 0,2$ °С в диапазоне температур от +5 °С до +90 °С; Установка для очистки воды, массовая концентрация общего органического углерода на выходе, не более 5 мкг/дм³, удельная электрическая проводимость, не более 1 мкСм/см (при температуре +25 °С); Весы лабораторные неавтоматического действия не ниже II класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011 с максимальной нагрузкой не менее 500 г; Калий хлористый химически чистый по ГОСТ 4234-77; Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018; Посуда мерная лабораторная по ГОСТ 1770-74 и ГОСТ 29227-91	

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому анализатору.

Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены в установленном порядке с обязательным занесением сведений о положительных результатах поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Перед включением СИ, применяемых при поверке, должен быть проведен внешний осмотр приборов с целью определения исправности и электрической безопасности включения их в сеть. Также необходимо проверить, заземлены ли они в соответствии с требованиями, указанными в эксплуатационной документации.

6.2 При проведении поверки соблюдают следующие требования техники безопасности:

- при работе с химическими реактивами - по ГОСТ 12.1.007-76 "МГС. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности" и ГОСТ 12.4.021-75 "МГС. Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования".

- при работе с электроустановками - по ГОСТ 12.1.019 "МГС Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты" и ГОСТ 12.2.007.0-75 "МГС. Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности".

6.3 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 "МГС. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования" и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83 "МГС. Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание".

7 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра анализатора проверяют:

- соответствие комплектности и внешнего вида анализатора приведенным в описании типа (для анализаторов ТОС-1500, ТОС-1700: наличие логотипа MT Measurement на корпусе прибора);
- наличие знака утверждения типа в соответствии с описанием типа;

- отсутствие дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения проверки и (или) на результат поверки анализатора.

Анализатор считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям. Анализаторы, не соответствующие указанным требованиям, к поверке не допускаются.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Выдержать поверяемый анализатор в помещении в условиях, соответствующих условиям поверки, не менее 8 ч. В случае, если поверяемый анализатор находился при температуре ниже 0 °С, время выдержки должно быть не менее 24 ч.

8.2. Подготовить средства поверки и поверяемый анализатор к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией (далее – ЭД).

8.3. На поверку предоставляется предварительно настроенный и откалиброванный анализатор в соответствии с его руководством по эксплуатации.

8.4. Приготовить контрольные растворы общего органического углерода на основе очищенной дистиллированной воды, применяемой для калибровки анализатора по п. 8.3. Контрольные растворы готовят в соответствии с Приложением А.

8.5. Для поверки измерительного канала удельной электрической проводимости подготовить дистиллированную воду однократной и двукратной очистки. Приготовить контрольный раствор удельной электрической проводимости с расчетным значением 7 мкСм/см в соответствии с методикой, приведенной в п. 6 Р 50.2.021 - 2002.

8.6. Провести опробование анализатора. При опробовании анализатора проверяется

- исправность работы жидкокристаллического дисплея анализатора,
- исправность и герметичность системы подачи раствора,
- общее функционирование анализатора.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение абсолютной погрешности измерительного канала температуры. Определение абсолютной погрешности измерительного канала температуры проводить путем сравнения показаний анализатора с результатами измерений температуры лабораторным электронным термометром (далее – эталонным термометром).

Проверку диапазона и определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить путем сравнения значений, полученных на анализаторе со значением эталонного термометра. Измерения проводить при температурах дистиллированной воды, заданных с помощью термостата, +5 °С, +50 °С и +90 °С.

Поместить колбу с дистиллированной водой в термостат, установить необходимую температуру, выдержать воду в рабочем объеме при установившейся температуре не менее 30 минут. Поместить эталонный термометр в колбу с термостатированной водой, дождаться стабилизации показаний эталонного термометра, подать термостатированную воду из колбы в анализатор с помощью системы подачи и начать измерения. В каждой точке проводить по три измерения с интервалом в 5 минут.

Абсолютную погрешность измерений температуры рассчитать для каждого измеренного значения в каждой точке по формуле:

$$\Delta t = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $t_{\text{изм}}$ – значение температуры, измеренной анализатором, °С;

$t_{\text{эт}}$ – температура, измеренная эталонным термометром, °С.

Результаты определения считают положительными, если значение абсолютной погрешности измерений температуры не превышает ± 2 °С.

9.2 Определение относительной погрешности измерительного канала УЭП.

Определение относительной погрешности измерений УЭП проводить для анализаторов моделей ТОС-1530 и ТОС-1550 путем сравнения показаний анализатора при подаче контрольных растворов УЭП со значениями УЭП контрольных растворов, измеренных лабораторным кондуктометром. Измерения проводятся при температуре растворов +25 °С, установленной при помощи термостата при выдержке рабочего объема раствора в течение 30 минут. Контрольными растворами для проверки начала и середины диапазона измерений является дистиллированная вода, прошедшая двукратную и однократную очистку (соответственно). При необходимости, в качестве первой проверяемой точки может применяться вода для лабораторного анализа 1 степени чистоты по ГОСТ 52501-2005.

Растворы готовят в объеме, которого будет достаточно не менее чем для серии из трех измерений. После каждой серии измерений УЭП раствора, используют новую порцию раствора с тем же номинальным значением УЭП.

Измерения проводятся не менее трех раз для каждого из растворов.

Относительную погрешность измерений УЭП рассчитывают для каждой точки по формуле:

$$\delta = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{кон.}}}{X_{\text{кон.}}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где $X_{\text{изм}}$ - показания анализатора, мкСм/см;

$X_{\text{кон.}}$ - значение УЭП, измеренное на кондуктометре, мкСм/см.

Результаты определения считают положительными, если значение относительной погрешности измерений УЭП для анализаторов моделей ТОС-1530 и ТОС-1550 не превышает $\pm 2 \%$.

9.3 Определение относительной и приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода.

Проверку диапазонов и определение приведенной (к верхней границе диапазона измерений) и относительной погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода проводить путем сравнения показаний анализатора при подачи контрольных растворов общего органического углерода с их расчетными значениями массовой концентрации общего органического углерода. Перед началом поверки проводится калибровка нулевой точки для компенсации, при этом для контроля нулевой точки и приготовления контрольных растворов используется очищенная вода, полученная с использованием одной и той же установки.

Контрольные растворы готовятся в соответствии с Приложением А из стандартного образца состава сахарозы и дистиллированной воды, очищенной при помощи установки для очистки воды.

Для диапазона измерений массовой концентрации общего органического углерода от 0,5 до 50 мкг/дм³ включ. измерения проводятся для растворов с расчетными значениями общего органического углерода 17 мкг/дм³, 35 мкг/дм³ и 45 мкг/дм³.

Для диапазона измерений массовой концентрации общего органического углерода св. 50 до 1500 мкг/дм³ измерения проводятся для растворов с расчетными значениями общего органического углерода 175 мкг/дм³, 700 мкг/дм³, 1400 мкг/дм³.

Измерения проводить при температуре контрольных растворов +25 °С. В каждой точке проводить не менее трех измерений.

Приведенную (к верхней границе диапазона измерений) погрешность измерений массовой концентрации общего органического углерода для диапазона измерений от 0,5 до 50 мкг/дм³ включ. рассчитать для каждого измеренного значения по формуле:

$$\gamma = \frac{C_{\text{изм}} - C_0}{X_{\text{в}}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где $C_{\text{изм}}$ – показание анализатора при подаче контрольного раствора общего органического углерода, мкг/дм³;

C_0 – расчетное значение массовой концентрации общего органического углерода в контрольном растворе, мкг/дм³;

$X_{\text{в}}$ – значение верхней границы диапазона измерений массовой концентрации общего органического углерода, мкг/дм³;

Относительную погрешность измерений массовой концентрации общего органического углерода для диапазона измерений св. 50 до 1500 мкг/дм³ рассчитать для каждого измеренного значения по формуле:

$$\delta = \frac{C_{\text{изм}} - C_{\text{кон.}}}{C_{\text{кон.}}} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

$C_{\text{изм}}$ – показания анализатора при подаче контрольного раствора общего органического углерода, мкг/дм³;

$C_{\text{кон.}}$ – расчетное значение массовой концентрации общего органического углерода в контрольном растворе, мкг/дм³.

Результаты определения считают положительными, если значение приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода в диапазоне от 0,5 до 50 мкг/дм³ включ. не превышает $\pm 10 \%$; значение относительной погрешности измерений массовой концентрации общего органического углерода в диапазоне св. 50 до 1500 мкг/дм³ не превышает $\pm 10 \%$.

10 Оформление результатов поверки

10.1. При проведении поверки составляется протокол результатов измерений по форме Приложения Б, в котором указывается о соответствии/несоответствии анализатора предъявляемым требованиям.

10.2. Результаты поверки оформляют путем внесения соответствующей записи в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и, при наличии соответствующего письменного заявления владельца анализатора или лица, представившего анализатор на поверку, в виде свидетельства о поверке установленной формы (при положительном результате поверке) или извещения о непригодности установленной формы (при отрицательном результате поверки).

10.3. Знак поверки рекомендуется наносить на свидетельство о поверке (при его оформлении).

**МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАСТВОРОВ
ОБЩЕГО ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА**

1. Средства измерений, стандартные образцы и оборудование

Колбы мерные 2-го класса точности с притёртой пробкой по ГОСТ 1770-74;
Пипетки градуированные 2-го класса точности по ГОСТ 29227-91;
Весы электронные лабораторные неавтоматического действия ХРЕ504 (рег. № 60902-15);
Мешалка ММ-5 ТУ25-11-834-80;
Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018;
Стандартный образец состава сахарозы (сахароза СО УНИИМ) ГСО 11886-2022, массовая доля сахарозы от 95,00 до 100,00%, границы допускаемых значений абсолютной погрешности при $P = 0,95$, $\pm 0,9\%$;
Установка для очистки воды, массовая концентрация общего органического углерода на выходе, не более 5 мкг/дм³;
Термостат жидкостной «ТЕРМОТЕСТ-100» (рег. № 39300-08), погрешность поддержания температуры $\pm 0,01$ °С в диапазоне воспроизведения температур от -30 °С до +105 °С;
Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 46434-11), погрешность измерений температуры в диапазоне от 0 до +60 °С не превышает $\pm 0,3$ °С, погрешность измерений относительной влажности в диапазоне от 0 до 98 % не превышает абс. ± 2 %; в диапазоне св. 90 до 98 % абс. ± 3 %, погрешность измерений атмосферного давления в диапазоне от 700 до 1100 гПа не превышает $\pm 2,5$ гПа.

2. Приготовление контрольных растворов массовой концентрацией общего органического углерода

2.1 Для приготовления основного раствора с массовой концентрацией углерода 85000 мкг/дм³ взвесить на электронных весах 0,2 г материала ГСО 11886-2022 и перенести навеску в мерную колбу объемом 1000 см³, промытую дистиллированной водой, пропущенной через установку очистки воды. Добавить приблизительно 100 см³ дистиллированной воды, пропущенной через установку очистки воды и тщательно растворить навеску ГСО 11886-2022. Добавить дистиллированную воду, пропущенную через установку очистки воды до отметки 1000 см³ и закрыть герметично колбу.

Приготовленный раствор можно хранить герметично закрытым в темном прохладном месте в течение 1 месяца.

Контрольные растворы с расчетной массовой концентрацией общего органического углерода 175 мкг/дм³, 700 мкг/дм³ и 1400 мкг/дм³ готовятся путем смешивания необходимого объема основного раствора и дистиллированной воды, пропущенной через установку очистки воды.

Расчет объема основного раствора V_0 , необходимого для приготовления 500 см³ контрольного раствора, с требуемым расчетным значением массовой концентрации общего органического углерода производится по формуле:

$$V_0 = 500 \cdot \frac{C_{кр}}{C_0} \quad (1)$$

где C_0 – значение массовой доли общего органического углерода в основном растворе, мкг/дм³;

V_0 – объем основного раствора, необходимый для приготовления контрольного раствора с массовой концентрацией C_p , см³;

C_p – расчетное значение массовой концентрации общего органического углерода в контрольном растворе, мкг/дм^3 .

2.2 Для приготовления контрольных растворов с необходимым расчетным значением массовой концентрации общего органического углерода необходимый объем основного раствора при помощи пипетки лабораторной переносят в мерную колбу с притертой пробкой вместимостью 500 см^3 , доливают до метки дистиллированной водой, пропущенной через установку очистки воды, и перемешивают. Колбы с приготовленными основным и контрольными растворами маркируют.

2.3 Контрольные растворы с расчетными значениями массовой концентрации 17 мкг/дм^3 , 35 мкг/дм^3 и 45 мкг/дм^3 готовятся путем кратного разбавления контрольного раствора с расчетным значением массовой концентрации общего органического углерода 175 мкг/дм^3 .

3. Расчет погрешности приготовления контрольных растворов

3.1. Расчет погрешности приготовления основного раствора массовой концентрацией общего органического углерода 85000 мкг/дм^3 , выполняют по формуле:

$$\Delta_1 = C_1 \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta_\mu}{\mu}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_m}{m}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_V}{V}\right)^2} \quad (2)$$

Где C_1 - расчетное значение массовой концентрации общего органического углерода, мкг/дм^3 ;

Δ_μ - допускаемая абсолютная погрешность аттестованного значения массовой доли сахарозы в материале стандартного образца, %;

μ - аттестованное значение массовой доли сахарозы в материале стандартного образца, %;

Δ_m - абсолютная погрешность взвешивания, г;

m - масса навески материала стандартного образца сахарозы, г;

Δ_V - предельное значение возможного отклонения вместимости мерной колбы от номинального значения, см^3 ;

V - вместимость мерной колбы, см^3 .

Абсолютная погрешность приготовления основного раствора с концентрацией 85000 мкг/дм^3 равна: $\pm 735 \text{ мкг/м}^3$.

3.2. Расчет погрешностей приготовления контрольных растворов с массовой концентрацией общего органического углерода 175 мкг/дм^3 , 700 мкг/дм^3 , 1400 мкг/дм^3 , соответственно, выполняют по формуле:

$$\Delta_i = C_i \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta_k}{C_k}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_{V1}}{V_1}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_{V2}}{V_2}\right)^2}, \quad (3)$$

Где C_i - расчетное значение массовой концентрации общего органического углерода i -го контрольного раствора, мкг/дм^3 ;

Δ_k - значение абсолютной погрешности приготовления основного раствора с массовой концентрацией общего органического углерода C_1 (здесь $C_1 - 85000 \text{ мкг/дм}^3$);

C_1 - расчетное значение массовой концентрации общего органического углерода основного раствора, мкг/дм^3 (здесь $C_1 - 85000 \text{ мкг/дм}^3$);

ΔV_1 - предельное значение возможного отклонения вместимости мерной колбы от номинального значения, см³;

V_1 - вместимость мерной колбы, см³;

ΔV_2 - предельное значение возможного отклонения объема раствора, отбираемого цилиндром (пипеткой), от номинального значения, см³;

V_2 - номинальный объем раствора, отбираемого цилиндром (пипеткой), см³.

3.3 Расчет погрешностей приготовления контрольных растворов с массовой концентрацией общего органического углерода 17 мкг/дм³, 35 мкг/дм³ и 45 мкг/дм³ выполняется по формуле (3), где

Δ_k - значение абсолютной погрешности приготовления основного раствора с массовой концентрацией общего органического углерода C_1 (здесь C_1 - 175 мкг/дм³);

C_1 - расчетное значение массовой концентрации общего органического углерода основного раствора, мкг/дм³ (здесь C_1 - 175 мкг/дм³).

3.4 Результат расчета погрешностей приготовления контрольных растворов общего органического углерода по формулам 2 и 3 приведены в Таблице А.1.

Таблица А.1

Расчетное значение массовой концентрации общего органического углерода в растворе (C_p), мкг/дм ³	Значение погрешности приготовления растворов общего органического углерода, ±	
	абсолютной, мкг/дм ³	относительной, %
85000	880	1,04
1400	15	1,07
700	7,5	1,07
175	2,0	1,14
45	0,6	1,34
35	0,8	2,3
17	0,4	2,4

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ от XX.XX.20XX г.

Наименование прибора, тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ОЕИ)	
Заводской номер	
Изготовитель	
Год выпуска (если имеется информация)	
Заказчик (наименование и адрес)	
Серия и номер знака предыдущей поверки (если такие имеются)	

Вид поверки

Методика поверки

Средства поверки:

Наименование и регистрационный номер эталона, тип СИ, заводской номер, номер паспорта на СО	Метрологические характеристики

Условия поверки:

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающей среды, °С		
Относительная влажность воздуха, %		
Атмосферное давление, кПа		
Температура жидкости при термостатировании, °С		

Результаты поверки:

Внешний осмотр

Опробование

Результаты идентификации ПО

Определение метрологических характеристик (в соответствии с требованиями НД на методы и средства поверки)

Наименование измерительного канала	Диапазон измерений	Полученная погрешность измерений

Дополнительная информация (состояние объекта поверки, сведения о ремонте, юстировке)

На основании результатов поверки внесена запись в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений №

ВЫДАНО:

Свидетельство о поверке № _____ от _____

Извещение о непригодности № _____ от _____

Поверитель

OT

ФИО

Подпись

Data