

**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»
УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»**

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ – филиала

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Е.П. Собина

2025 г.

**«ГСИ. Анализаторы промышленные
многопараметрические IQ.
Методика поверки»**

МП 105-241-2025

Екатеринбург

2025

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

2 ИСПОЛНИТЕЛЬ и.о. зав. лабораторией 241 Голынец О.С.

3 СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в октябре 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения	4
2	Нормативные ссылки	9
3	Перечень операций поверки	11
4	Требования к условиям проведения поверки	12
5	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	12
6	Метрологические и технические требования к средствам поверки	12
7	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	15
8	Внешний осмотр средства измерений	15
9	Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	15
10	Проверка программного обеспечения средства измерений.....	16
11	Определение метрологических характеристик средства измерений	17
12	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	23
13	Оформление результатов поверки.....	25
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	27
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	33
	ПРИЛОЖЕНИЕ В	35
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	37
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д	41
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	43
	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	45
	ПРИЛОЖЕНИЕ И.....	48

Государственная система обеспечения единства измерений.

Анализаторы промышленные многопараметрические IQ.

Методика поверки

МП 105-241-2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы промышленные многопараметрические IQ (далее – анализаторы) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка анализаторов должна осуществляться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость анализаторов к:

ГЭТ 176-2019 «Государственный первичный эталон единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе кулонометрии» согласно государственной поверочной схемы, утвержденной приказом Росстандарта от 19.02.2021 г. № 148, с внесением изменений в приложение А к государственной поверочной схеме, утвержденных приказом Росстандарта от 17.05.2021 г. № 761;

ГЭТ 3-2020 «Государственный первичный эталон единицы массы – килограмма» согласно государственной поверочной схемы, утвержденной приказом Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622;

ГЭТ 54-2019 «Государственный первичный эталон показателя рН активности ионов водорода в водных растворах» согласно государственной поверочной схемы, утвержденной приказом Росстандарта от 09.02.2022 г. № 324;

ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» согласно государственной поверочной схемы, утвержденной приказом Росстандарта от 19.11.2024 г. № 2712;

ГЭТ 132-2018 «Государственный первичный эталон единицы удельной электрической проводимости жидкостей в диапазоне от 0,001 до 50 См/м» согласно государственной поверочной схемы, утвержденной приказом Росстандарта от 27.03.2025 г. № 609;

ГЭТ 212-2023 «Государственный первичный эталон единиц массовой концентрации кислорода, водорода и углекислого газа в жидких средах» согласно государственной поверочной схемы, утвержденной приказом Росстандарта от 25.07.2023 г. № 1505.

1.3 Передача единицы осуществляется методом прямых измерений при проведении измерений рН, окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), удельной электрической проводимости (УЭП), мутности, температуры, массовой концентрации взвешенных веществ,

растворенного кислорода, свободного и общего остаточного хлора, калия, хлоридов, аммония, нитратов, нитритов, фосфатов, фосфора фосфатов, химического потребления кислорода (ХПК), общего органического углерода (ОУУ) и цветности в стандартных образцах утвержденного типа и методом непосредственного сличения.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки анализаторов, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблицах 1-7.

Таблица 1 – Метрологические характеристики измерений pH, ОВП

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений pH, ед. pH, для датчиков: SensoLyt IQ, Sensolyt 900-P IDS, Sentix IDS	от 0,00 до 14,00
Диапазон измерений ОВП, мВ, для датчиков: SensoLyt IQ, Sensolyt ORP 900-P IDS	от -154 до 1300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений pH, ед. pH, для датчиков: SensoLyt IQ, Sensolyt 900-P IDS, Sentix IDS	±0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ОВП, мВ, для датчиков: SensoLyt IQ, Sensolyt ORP 900-P IDS	±5

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерений УЭП

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений УЭП, См/м, для датчиков: Tetracon IQ Tetracon IDS	от 10^{-3} до 50 от 10^{-4} до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений УЭП, См/м, в поддиапазоне от 10^{-4} до 10^{-3} См/м включ.	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений УЭП, %, в поддиапазоне св. 10^{-3} См/м	±2

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерений мутности и массовой концентрации взвешенных веществ

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений мутности, ЕМФ, для датчиков VisoTurb	от 0,05 до 4000
Диапазон измерений мутности, ЕМФ, для Turb Plus 2020 и Turb Plus 2120	от 0,02 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мутности, ЕМФ, для датчиков VisoTurb	$\pm(0,02+0,05 \cdot C)^*$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мутности, ЕМФ, для Turb Plus 2020 и Turb Plus 2120, в поддиапазонах: от 0,02 до 40 ЕМФ включ. св. 40 до 1000 ЕМФ	$\pm(0,01+0,04 \cdot C)^*$ $\pm 0,05 \cdot C^*$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации взвешенных веществ, мг/дм ³ , для датчиков: VisoTurb VisoLid NitraVis 701 IQ TS, CarboVis 701 IQ TS NitraVis 705 IQ TS, CarboVis 705 IQ TS, CarboVis 705 IQ TS Co, NiCaVis 705 IQ TS, NiCaVis 705 IQ TS Co	от 0,5 до 4000 от 0,5 до 10000 от 10 до 4000 от 5 до 900
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ, мг/дм ³ , для датчиков: VisoTurb, VisoLid в поддиапазоне: - от 0,5 до 5,0 мг/дм ³ , включ. - св. 5,0 мг/дм ³ NitraVis 701 IQ TS, NitraVis 705 IQ TS, CarboVis 701 IQ TS, CarboVis 705 IQ TS, CarboVis 705 IQ TS Co, NiCaVis 705 IQ TS, NiCaVis 705 IQ TS Co	±0,5 ±0,1·C* ±(2,5+0,2·C)*
* C – измеренное значение показателя.	

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерений массовой концентрации растворенного кислорода

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм ³ , для датчиков: FDO IQ, FDO IDS TriOxmatic 700 IQ, TriOxmatic 700 IQ SW, TriOxmatic 701 IQ TriOxmatic 702 IQ	от 0,4 до 20,0 от 0,4 до 20,0 от 0,1 до 10,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм ³ , для датчиков FDO IQ, FDO IDS	±0,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм ³ , для датчиков TriOxmatic 700 IQ, TriOxmatic 700 IQ SW, TriOxmatic 701 IQ	±0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм ³ , для датчиков TriOxmatic 702 IQ	±0,1

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерений цветности

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений цветности по ГОСТ 31868-2012, градусы цветности, для датчиков: CarboVis 705 IQ TS Co, NiCaVis 705 IQ TS Co, ColorVis 705 IQ, NiCaVis 705 IQ SF Co	от 15 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений цветности по ГОСТ 31868-2012, градусы цветности, для датчиков: CarboVis 705 IQ TS Co, NiCaVis 705 IQ TS Co, ColorVis 705 IQ, NiCaVis 705 IQ SF Co	±(10+0,05·C)*
* C – измеренное значение показателя.	

Таблица 6 – Метрологические характеристики измерений массовой концентрации ионов, отдельных веществ

Измеряемый параметр	Датчик	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/дм ³	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации, мг/дм ³	
Аммоний-ион (NH ₄)	AmmoLyt	от 1,3 до 1000	±(1+0,1·C)*	
	VARiON			
	Alyza IQ NH4	низкий MR1: от 0,05 до 6,00	±(0,03+0,04·C)*	
		высокий MR2: от 0,15 до 25,00	±(0,06+0,04·C)*	
Нитрат-ион (NO ₃)	NitraLyt	от 4,4 до 1000	±(4+0,1·C)*	
	VARiON			
	UV 701 IQ NOx	от 5,0 до 500	±(0,5+0,1·C)*	
	UV 705 IQ NOx	от 1,0 до 100		
	NitraVis 701 IQ NitraVis 701 IQ NI NitraVis 701 IQ TS	от 5,0 до 750		
	NitraVis 705 IQ NitraVis 705 IQ NI NitraVis 705 IQ TS	от 1,0 до 250		
	NiCaVis 701 IQ NI	от 5,0 до 750		
	NiCaVis 705 IQ NiCaVis 705 IQ TS NiCaVis 705 IQ NI NiCaVis 705 IQ TS Co NiCaVis 705 IQ SF NiCaVis 705 IQ NI SF NiCaVis 705 IQ SF Co	от 1,5 до 250		
	Нитрит-ион (NO ₂)	NitraVis 701 IQ NI		от 3,0 до 300
NitraVis 705 IQ NI		от 0,6 до 100		
NiCaVis 701 IQ NI		от 3,0 до 300		
NiCaVis 705 IQ NI NiCaVis 705 IQ NI SF		от 0,6 до 100		
Хлорид-ион (Cl)	NitraLyt	от 1 до 1000	±(1+0,1·C)*	
	VARiON			
Ионы калия (K)	AmmoLyt VARiON	от 1 до 1000		
Фосфат-ион (PO ₄)	Alyza IQ PO4-110 Alyza IQ PO4-111 Alyza IQ PO4-112	от 0,15 до 45,0	±(0,12+0,04·C)*	
	Alyza IQ PO4-120 Alyza IQ PO4-121 Alyza IQ PO4-122	от 6,0 до 150	±(3,0+0,04·C)*	

Измеряемый параметр	Датчик	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/дм ³	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации, мг/дм ³
Фосфор фосфатов (PO ₄ -P)	Alyza IQ PO4-110 Alyza IQ PO4-111 Alyza IQ PO4-112	от 0,05 до 15,00	$\pm(0,04+0,02 \cdot C)^*$
	Alyza IQ PO4-120 Alyza IQ PO4-121 Alyza IQ PO4-122	от 2,0 до 50,0	$\pm(1,0+0,02 \cdot C)^*$
Остаточный активный хлор (свободный и общий)	FCML 412-M12-2 TCML 412 TCML N FCML 412 N	от 0,05 до 2,00	$\pm(0,03+0,1 \cdot C)^*$
	FCML 412 M12-20	от 0,1 до 20,0	$\pm(0,05+0,1 \cdot C)^*$
	Chlorine 3017M	от 0,05 до 5,00	$\pm(0,03+0,1 \cdot C)^*$
ХПК	UV 701 IQ SAC CarboVis 701 IQ CarboVis 701 IQ TS	от 100,0 до 10000	$\pm 0,1 \cdot C^*$
	UV 705 IQ SAC CarboVis 705 IQ CarboVis 705 IQ TS CarboVis 705 IQ TS Co	от 5,0 до 800	
	NiCaVis 701 IQ NI	от 100,0 до 10000	
	NiCaVis 705 IQ NiCaVis 705 IQ TS NiCaVis 705 IQ NI NiCaVis 705 IQ TS Co NiCaVis 705 IQ SF NiCaVis 705 IQ NI SF NiCaVis 705 IQ SF Co	от 5,0 до 800	
ООУ	UV 701 IQ SAC CarboVis 701 IQ CarboVis 701 IQ TS	от 60,0 до 6250	$\pm 0,1 \cdot C^*$
	UV 705 IQ SAC CarboVis 705 IQ CarboVis 705 IQ TS CarboVis 705 IQ TS Co	от 4,0 до 500	
	NiCaVis 701 IQ NI	от 60,0 до 6250	
	NiCaVis 705 IQ NiCaVis 705 IQ TS NiCaVis 705 IQ NI NiCaVis 705 IQ TS Co NiCaVis 705 IQ SF NiCaVis 705 IQ NI SF NiCaVis 705 IQ SF Co	от 4,0 до 500	

* C – измеренное значение показателя.

Таблица 7 – Метрологические характеристики измерений температуры

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С, для датчиков: SensoLyt IQ, SensoLyt IDS, Sentix IDS, Tetracon IQ AmmoLyt, NitraLyt, VARiON FCML 412, TCML FDO IQ, FDO IDS, TriOxmatic, Tetracon IDS	от 0 до +60 от 0 до +40 от 0 до +45 от 0 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Приказ Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений»

Приказ Минтруда России от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

Приказ Росстандарта от 19.02.2021 г. № 148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»

Приказ Росстандарта от 17.05.2021 г. № 761 «О внесении изменений в приложение А к Государственной поверочной схеме для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Росстандарта от 19 февраля 2021 г. № 148»

Приказ Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

Приказ Росстандарта от 09.02.2022 г. № 324 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений показателя рН активности ионов водорода в водных растворах»

Приказ Росстандарта от 19.11.2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Росстандарта от 27.03.2025 г. № 609 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей»

Приказ Росстандарта от 25.07.2023 г. № 1505 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массовой концентрации растворенных в жидких средах газов (кислорода, водорода и углекислого газа)»

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

ГОСТ 8.135-2004 ГСИ. Стандарт-титры для приготовления буферных растворов - рабочих эталонов рН 2-го и 3-го разрядов. Технические и метрологические характеристики. Методы их определения

ГОСТ 8.450-81 ГСИ. Шкала окислительных потенциалов водных растворов

ГОСТ Р 58144-2018 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ OIML R 76-1-2011 ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ 195-77 Реактивы. Натрий сернистокислый. Технические условия

ГОСТ 1277-75 Реактивы. Серебро азотнокислое. Технические условия

ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 4204-77 Реактивы. Кислота серная. Технические условия

ГОСТ 4234-77 Реактивы. Калий хлористый. Технические условия

ГОСТ 4328-77 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 4525-77 Реактивы. Кобальт хлористый 6-водный. Технические условия

ГОСТ 9805-84 с изм. №1 Спирт изопропиловый. Технические условия

ГОСТ 12026-76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

ГОСТ 14919-83 Электроплиты, электроплитки и жарочные электрошкафы бытовые.

Общие технические условия

ГОСТ 19627-74 Гидрохинон (парадиоксибензол). Технические условия

ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 29169-91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной отметкой

ГОСТ 29227-91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1.

Общие требования.

ТУ 2632-015-11291058-95 Изопропиловый спирт

3 Перечень операций поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 8.

Таблица 8 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование	да	да	9
Проверка программного обеспечения	да	да	10
Определение метрологических характеристик:			
- определение абсолютной погрешности измерений рН;	да	да	11.1
- определение абсолютной погрешности измерений ОВП;	да	да	11.2
- определение абсолютной и относительной погрешностей измерений УЭП;	да	да	11.3
- определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода;	да	да	11.4
- определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации компонента (показателя) (мутности, массовой концентрации взвешенных веществ, массовой концентрации остаточного активного хлора (свободного и общего), массовой концентрации ХПК, массовой концентрации ООУ, цветности, а также массовых концентраций аммоний-ионов, нитрат-ионов, нитрит-ионов, хлорид-ионов, ионов калия, фосфат-ионов и фосфора фосфатов);	да	да	11.5
- определение абсолютной погрешности измерений температуры;	да	да	11.6
- проверка диапазонов измерений.	да	да	11.7
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	12

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

3.3 На основании письменного заявления владельца анализатора или лица, представившего анализатор на поверку, оформленного в произвольной форме, допускается проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений (поверка в сокращенном объеме) с указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке анализатора допускаются лица, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, 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 9.

Таблица 9 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование	Диапазоны измерений температуры и относительной влажности не менее требуемых по п.4. Допускаемая абсолютная погрешность измерений температуры ± 2 °С, относительной влажности $\pm 5,0$ %.	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочий эталон единицы массовой концентрации растворенного кислорода в воде по Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 25.07.2023 г. № 1505 – анализатор кислорода, диапазон измерений от 0,1 до 20 мг/дм ³ , с пределами относительной погрешности измерений $\pm 2,0$ %	Анализатор жидкости многопараметрический inoLab, рег. № 49093-12
	Рабочий эталон 2-го разряда по Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 27.03.2025 г. № 609 – кондуктометр лабораторный, диапазон измерений УЭП от $1 \cdot 10^{-4}$ до 100 См/м, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений УЭП $\pm 0,25$ %	Кондуктометр лабораторный КЛ-С-1, рег. № 46635-11

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Рабочий эталон 2-го разряда по Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 09.02.2022 г. № 324 – буферные растворы по ГОСТ 8.135, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения рН $\pm 0,02$	Стандарт-титры для приготовления буферных растворов - рабочих эталонов рН 1-го и 2-го разрядов СТ-рН, рег. № 45142-10
	Буферные растворы 2-го разряда по ГОСТ 8.450-81, абсолютная погрешность воспроизведения ОВП ± 3 мВ	Стандарт-титры СТ-ОВП-01, рег. № 61364-15
	Рабочий эталон 3-го разряда по Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 19.11.2024 г. № 2712 (часть 2) – термометр, диапазон измерений температуры от 0 до +100 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,1$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТА/2Б-Э-Э, рег. № 69551-17
	Весы I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1, с пределами допускаемых значений абсолютной погрешности $\pm 0,5$ мг, НПВ не менее 80 г	Весы лабораторные электронные LE 225D, рег. № 28158-04
	Массовая концентрация активного хлора от 200 до 1000 мг/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 2,0$ % (P=0,95)	СО массовой концентрации активного хлора в воде (АХС СО УНИИМ) ГСО 10138-2012
	Интервал допускаемых аттестованных значений удельной электрической проводимости от 10,6 до 11,8 См/м, границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 0,25$ % (P=0,95)	СО удельной электрической проводимости водных сред (УЭП-1) ГСО 7374-97
	Интервал допускаемых аттестованных значений удельной электрической проводимости от 1,23 до 1,32 См/м, границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 0,25$ % (P=0,95)	СО удельной электрической проводимости водных сред (УЭП-2) ГСО 7375-97
	Интервал допускаемых аттестованных значений удельной электрической проводимости от 0,134 до 0,148 См/м, границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 0,25$ % (P=0,95)	СО удельной электрической проводимости водных сред (УЭП-3) ГСО 7376-97
	Интервал допускаемых аттестованных значений удельной электрической проводимости от 0,028 до 0,030 См/м, границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 0,25$ % (P=0,95)	СО удельной электрической проводимости водных сред (УЭП-4) ГСО 7377-97

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Мутность по формазиновой шкале от 3800 до 4200 ЕМФ, границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 2,0\%$ ($P=0,95$)	СО мутности воды (МФ) ГСО 11167-2018
	Интервал аттестованных значений массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе от 3,5 до 4,5 %, доверительные границы относительной погрешности аттестованного значения $\pm 4,0\%$ ($P=0,95$)	СО массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе МНВ-20 ГСО 6541-92
	Массовая концентрация хлорид-ионов от 9,5 до 10,5 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0\%$ ($P=0,95$)	СО состава раствора хлорид-ионов ГСО 7436-98
	Массовая концентрация ионов калия от 0,95 до 1,05 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0\%$ ($P=0,95$)	СО состава водного раствора ионов калия (18К-1) ГСО 8092-94
	Массовая концентрация ионов аммония от 0,95 до 1,05 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0\%$ ($P=0,95$)	СО состава водного раствора ионов аммония ГСО 7015-93
	Массовая концентрация нитрат-ионов от 0,95 до 1,05 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0\%$ ($P=0,95$)	СО состава нитрат-ионов ГСО 6696-93
	Массовая концентрация нитрит-ионов от 0,95 до 1,05 мг/см ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0\%$ ($P=0,95$)	СО состава нитрит-ионов ГСО 7021-93
	Химическое потребление кислорода (ХПК) от 9500 до 10500 мг/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,5\%$ ($P=0,95$)	СО бихроматной окисляемости воды (ХПК) ГСО 7425-97
	Массовая доля калия фталевокислого кислого от 99,950 до 100,00 %, границы допускаемых значений абсолютной погрешности $\pm 0,030\%$ ($P=0,95$)	СО состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) 1-го разряда ГСО 2216-81
	Цветность (хром-кобальтовая шкала) от 4750 до 5250 градусов цветности, границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,5\%$ ($P=0,95$)	СО цветности водных растворов ГСО 8214-2000
	Массовая концентрация фосфат-иона от 0,95 до 1,05 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности $\pm 1,0\%$ ($P=0,95$)	СО состава раствора фосфат-иона ГСО 7018-93
	Диапазон регулирования температуры от 0 до +100 °С, допускаемая погрешность установления температуры контролируемой среды $\pm 0,1$ °С	Термостат водяной F25-МА
	Вспомогательные средства поверки: посуда мерная 2 класса точности по ГОСТ 1770; пипетки II класса точности по ГОСТ 29169, ГОСТ 29227;	

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144; кислота серная х.ч. по ГОСТ 4204; хлористый калий, х.ч. по ГОСТ 4234; спирт изопропиловый абсолютный по ГОСТ 9805-84 с изм. №1 или «х.ч» по ТУ 2632-015-11291058-95; сульфит натрия по ГОСТ 195; хлорид кобальта по ГОСТ 4525; серебро азотнокислое ГОСТ 1277-75; натрия гидроокись по ГОСТ 4328; гидрохинон по ГОСТ 19627; фильтровальная лабораторная бумага по ГОСТ 12026; электрическая бытовая плитка по ГОСТ 14919; магнитная мешалка.	

6.2 Эталоны, применяемые при поверке, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений должны быть поверены, стандартные образцы должны иметь действующий паспорт.

6.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого анализатора с требуемой точностью.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России № 903н от 15 декабря 2020 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 эксплуатационной документации (далее – ЭД);
- 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 Подготовка к проведению поверки

9.1.1 Провести контроль условий поверки с помощью гигрометра в соответствии с таблицей 9.

9.1.2 Перед проведением поверки анализатор следует выдержать не менее 4 часов в условиях, соответствующих условиям поверки, и подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ).

9.1.3 Подготовить стандартные образцы утвержденных типов (далее – ГСО), а также стандарт-титры буферных растворов, предусмотренные в качестве средств поверки, в соответствии с инструкциями по применению.

9.2 Опробование

9.2.1 Включить анализатор и запустить пробную процедуру измерения дистиллированной воды или рабочего водного раствора. Убедиться, что анализатор функционирует и результаты измерения выводятся на дисплей анализатора.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Провести проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) анализатора. Для однозначной идентификации ПО достаточно определения только номера версии (идентификационного номера). Номер версии ПО может быть выведен в окне ПО анализатора при обращении к меню «Сервис» в ПО анализатора → список всех компонентов → в столбце «Версия ПО» появится номер версии ПО.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в таблице 10.

Таблица 10 – Идентификационные данные ПО

Исполнение анализатора	Идентификационные данные		
	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО
DIQ/S 281-CR2 DIQ/S 281-CR2/24V DIQ/S 281-MOD DIQ/S 281-MOD/24V DIQ/S 281-HART DIQ/S 281-HART/24V	-	4.xx ¹⁾	-
DIQ/S 282-CR3 DIQ/S 282-CR3-E DIQ/S 282-EF DIQ/S 282-CR3/24V DIQ/S 282-CR3-E/24V DIQ/S 282-EF/24V DIQ/S 282-PR DIQ/S 282-PR/24V DIQ/S 282-MOD DIQ/S 282-MOD/24V DIQ/S 282-HART DIQ/S 282-HART/24V	-	4.xx ¹⁾	-

Исполнение анализатора	Идентификационные данные		
	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО
DIQ/S 284-CR6 DIQ/S 284-CR6-E DIQ/S 284-EF DIQ/S 284-CR6/24V DIQ/S 284-CR6-E/24V DIQ/S 284-EF/24V DIQ/S 284-PR DIQ/S 284-PR/24V DIQ/S 284-HART DIQ/S 284-HART /24V DIQ/S 284-CR3 DIQ/S 284-CR3-E DIQ/S 284-CR3/24V DIQ/S 284-CR3-E/24V	-	4.xx ¹⁾	-
MIQ/TC 2020 3G MIQ/TC 2020 3G-CR3 MIQ/TC 2020 3G-C6 MIQ/TC 2020 3G-EF	-	4.xx ¹⁾	-
MIQ/MC3 MIQ/MC3-MOD MIQ/MC3-PR	-	4.xx ¹⁾	-
Turb Plus 2020 Turb Plus 2120	-	-	-
Chlorine 3017M	-	DZ	-

¹⁾ «xx» относится к метрологически незначимой части и может принимать значения от 00 до 99.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Определение абсолютной погрешности измерений рН

11.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений рН провести с использованием буферных растворов – рабочих эталонов рН, указанных в таблице 9. Провести измерения рН буферных растворов – рабочих эталонов рН, воспроизводящих значения рН=4,01, рН=6,86 и рН=9,18 (допускается также использовать вместо буферных растворов рН=6,86 и рН=9,18 буферные растворы рН=7,00 и рН=10,00) при температуре растворов (25±0,2) °С.

11.1.2 Провести не менее трех измерений рН в каждом буферном растворе.

11.2 Определение абсолютной погрешности измерений ОВП

11.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений ОВП провести с использованием буферных растворов, указанных в таблице 9. Провести измерения ОВП буферных растворов, воспроизводящих значения ОВП при температуре растворов (25±0,2) °С. Использовать не менее двух буферных растворов.

11.2.2 Провести не менее трех измерений ОВП в каждом буферном растворе.

11.3 Определение абсолютной и относительной погрешностей измерений УЭП

11.3.1 Определение абсолютной и относительной погрешностей измерений УЭП в диапазоне от 0,0001 до 100 См/м провести с использованием ГСО УЭП, указанных в таблице 9, и/или с использованием кондуктометра лабораторного КЛ-С-1, указанного в таблице 9, и рабочих проб, подготовленных в соответствии приложением А.

11.3.2 Для определения абсолютной погрешности измерений УЭП необходимо обеспечить наличие не менее, чем одной точки измерений в поддиапазоне от 0,0001 до 0,001 См/м (для датчиков, попадающих в данный поддиапазон).

11.3.3 Для определения относительной погрешности измерений УЭП необходимо обеспечить наличие не менее трех точек в поддиапазоне от 0,001 См/м до 20 См/м (выбрать точки, соответствующие началу, середине и концу диапазона измерений УЭП) и не менее двух точек в поддиапазоне св. 20 См/м до 100 См/м (верх и низ диапазона измерений УЭП).

11.3.4 В части диапазона измерений УЭП, не закрываемой ГСО УЭП (диапазон воспроизводимых значений УЭП от 0,0001 до 0,01 См/м и от 20 до 100 См/м), приготовить контрольные растворы в соответствии с приложением А. Проконтролировать значение УЭП приготовленных контрольных растворов при помощи эталонного кондуктометра, указанного в таблице 9.

Примечание – В части диапазона измерений УЭП, закрываемой ГСО УЭП (диапазон воспроизводимых значений УЭП от 0,01 до 20 См/м), допускается использовать рабочие пробы, представляющие водный раствор хлористого калия и приготовленные согласно приложения А. Значение УЭП приготовленных контрольных растворов проконтролировать при помощи эталонного кондуктометра, указанного в таблице 9.

11.3.5 Измерения УЭП провести с использованием термостата: стакан с раствором ГСО или стакан с контрольным раствором необходимо предварительно выдержать в термостате при температуре $(25 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$. Измерить температуру раствора УЭП, убедиться, что она соответствует $(25 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$.

11.3.6 Датчик измерения УЭП погрузить в первый подготовленный раствор. Провести не менее трех измерений УЭП.

11.3.7 Провести аналогичные измерения для всех подготовленных растворов ГСО или рабочих проб УЭП.

11.4 Определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода

11.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода провести с помощью рабочих растворов, путем сличений показаний поверяемого анализатора и рабочего эталона единицы массовой концентрации растворенного кислорода, указанного в таблице 9.

11.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода в растворе с нулевым содержанием растворенного кислорода

11.4.2.1 Приготовить раствор с нулевым содержанием растворенного кислорода одним из двух способов.

11.4.2.1.1 В мерную колбу 250 см³ поместить навеску 12,5 г сульфита натрия по ГОСТ 195, взвешенную с точностью до 0,01 г, и растворить в небольшом количестве дистиллированной воды. Затем довести объем в колбе до метки дистиллированной водой и перемешать. Готовый раствор сульфита натрия по ГОСТ 195 с массовой концентрацией 50 г/дм³ отстоять в закрытой колбе не менее 1 часа при температуре 20 °С. Для ускорения процесса деоксирования раствора рекомендуется добавить в колбу 10 мг хлорида кобальта по ГОСТ 4525 или серебра азотнокислого по ГОСТ 1277. Раствор можно использовать в течение суток с момента приготовления.

11.4.2.1.2 В коническую колбу вместимостью 500 см³ налить 250 см³ дистиллированной воды, добавить (3,0 ± 0,1) г гидроксида натрия по ГОСТ 4328, перемешать раствор и добавить (1,5 ± 0,1) г гидрохинона по ГОСТ 19627. Раствор тщательно перемешать. Срок годности раствора в плотно закрытой посуде до одного месяца.

11.4.2.2 Датчик измерения массовой концентрации растворенного кислорода погрузить в подготовленный раствор с нулевым содержанием растворенного кислорода. Провести не менее трех измерений массовой концентрации растворенного кислорода.

11.4.3 Определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода в воде, насыщенной атмосферным воздухом

11.4.3.1 Датчики поверяемого анализатора и рабочего эталона вынуть из раствора с нулевым содержанием растворенного кислорода, тщательно промыть их чувствительную часть сначала водопроводной водой, а затем дистиллированной водой. С помощью фильтровальной бумаги удалить оставшиеся капли воды.

11.4.3.2 В чистый стакан налить 100 см³ дистиллированной воды и выдержать в течение 1 часа, непрерывно перемешивая с помощью магнитной мешалки. Датчики поверяемого анализатора и рабочего эталона поместить в стакан так, чтобы они находились на расстоянии (20±10) мм ниже поверхности воды и выдержать в течение 15 минут, постоянно перемешивая. Затем снять показания рабочего эталона и поверяемого анализатора.

Примечание – Допускается также использовать аквариумный компрессор с аэрирующей насадкой.

11.4.3.3 Провести не менее трех измерений массовой концентрации растворенного кислорода в растворе, насыщенном атмосферным воздухом, с помощью поверяемого анализатора и рабочего эталона единицы массовой концентрации растворенного кислорода.

11.5 Определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации компонента (показателя) (мутности, массовой концентрации взвешенных веществ, массовой концентрации остаточного активного хлора (свободного и общего), массовой концентрации химического потребления кислорода (ХПК), массовой концентрации общего органического углерода (ООУ), цветности, а также массовых концентраций аммоний-ионов, нитрат-ионов, нитрит-ионов, хлорид-ионов, ионов калия, фосфат-ионов и фосфора фосфатов)

11.5.1 Определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации компонента (показателя) провести с использованием:

- стандартный образец мутности (формазиновая суспензия) ГСО 11167-2018 для определения абсолютной погрешности измерений мутности;
- стандартный образец массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе МНВ-20 ГСО 6541-92 для определения абсолютной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных веществ;
- стандартный образец массовой концентрации активного хлора в воде (АХС СО УНИИМ) ГСО 10138-2012 для определения абсолютной погрешности измерений массовой концентрации остаточного активного хлора (свободного и общего);
- стандартный образец бихроматной окисляемости воды (ХПК) ГСО 7425-97 для определения абсолютной погрешности измерений массовой концентрации ХПК;
- стандартный образец состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) 1-го разряда ГСО 2216-81 для определения абсолютной погрешности измерений массовой концентрации ООУ;
- стандартный образец цветности водных растворов ГСО 8214-2000 для определения абсолютной погрешности измерений цветности;
- стандартный образец состава водного раствора ионов аммония ГСО 7015-93 для определения абсолютной погрешности измерений массовой концентрации аммоний-ионов;

- стандартный образец состава нитрат-ионов ГСО 6696-93 для определения абсолютной погрешности измерений массовой концентрации нитрат-ионов;
- стандартный образец состава нитрит-ионов ГСО 7021-93 для определения абсолютной погрешности измерений массовой концентрации нитрит-ионов;
- стандартный образец состава раствора хлорид-ионов ГСО 7436-98 для определения абсолютной погрешности измерений массовой концентрации хлорид-ионов;
- стандартный образец состава водного раствора ионов калия (18К-1) ГСО 8092-94 для определения абсолютной погрешности измерений массовой концентрации ионов калия;
- стандартный образец состава раствора фосфат-иона ГСО 7018-93 для определения абсолютной погрешности измерений массовых концентраций фосфат-ионов и фосфора фосфатов.

Последовательность приготовления контрольных растворов методом последовательного разбавления исходного контрольного раствора приведена в приложении Б.

Последовательность приготовления контрольных растворов с известными значениями мутности приведена в приложении В.

Последовательность приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации взвешенных веществ приведена в приложении Г.

Последовательность приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации остаточного активного хлора (свободного и общего) приведена в приложении Д.

Последовательность приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации ХПК приведена в приложении Е.

Последовательность приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации ООУ приведена в приложении Ж.

Последовательность приготовления контрольных растворов с известными значениями цветности приведена в приложении И.

11.5.2 Для каждого компонента (показателя) приготовить не менее двух контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации компонента (показателя), соответствующими началу и концу диапазона (при наличии поддиапазонов измерений необходимо обеспечить по одной точке в каждом поддиапазоне измерений).

11.5.3 Провести не менее трех измерений массовой концентрации компонента (показателя) в каждом контрольном растворе.

11.6 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

11.6.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры жидкости провести с помощью воды дистиллированной, эталонного термометра и термостата.

11.6.2 Для определения абсолютной погрешности измерений температуры жидкости необходимо обеспечить наличие не менее, чем трех точек, соответствующих началу, середине и концу диапазона измерений.

11.6.3 Стакан с водой дистиллированной необходимо предварительно выдержать в термостате при температуре, соответствующей началу диапазона измерений температуры, и погрузить в него датчик, поддерживающий измерение температуры. Измерения температуры провести не менее трех раз.

11.6.4 Провести аналогичные измерения температуры контролируемой среды в точках диапазона, соответствующих середине и концу диапазона измерений температуры.

11.7 Проверка диапазонов измерений рН, ОВП, УЭП, массовой концентрации растворенного кислорода, массовой концентрации компонента (показателя) (мутности, массовой концентрации взвешенных веществ, массовой концентрации остаточного активного хлора (свободного и общего), массовой концентрации ХПК, массовой концентрации ООУ, цветности, а также массовых концентраций аммоний-ионов, нитрат-ионов, нитрит-ионов, хлорид-ионов, ионов калия, фосфат-ионов и фосфора фосфатов) и температуры

11.7.1 Проверку диапазонов измерений рН, ОВП, УЭП, массовой концентрации растворенного кислорода, массовой концентрации компонента (показателя) (мутности, массовой концентрации взвешенных веществ, массовой концентрации остаточного активного хлора (свободного и общего), массовой концентрации ХПК, массовой концентрации ООУ, цветности, а также массовых концентраций аммоний-ионов, нитрат-ионов, нитрит-ионов, хлорид-ионов, ионов калия, фосфат-ионов и фосфора фосфатов) и температуры провести одновременно с определением абсолютной погрешности измерений рН по 11.1, абсолютной погрешности измерений ОВП по 11.2, абсолютной и относительной погрешности измерений УЭП по 11.3, абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода по 11.4, абсолютной погрешности измерений массовой концентрации компонента (показателя) (мутности, массовой концентрации взвешенных веществ, массовой концентрации остаточного активного хлора (свободного и общего), массовой концентрации ХПК, массовой концентрации ООУ, цветности, а также массовых концентраций аммоний-ионов, нитрат-ионов, нитрит-ионов, хлорид-ионов, ионов калия, фосфат-ионов и фосфора фосфатов) по 11.5, абсолютной погрешности измерений температуры по 11.6 (проводят измерения рН, ОВП, УЭП, массовой концентрации растворенного кислорода, массовой концентрации компонента (показателя) (мутности, массовой концентрации взвешенных веществ, массовой концентрации остаточного

активного хлора (свободного и общего), массовой концентрации ХПК, массовой концентрации ООУ, цветности, а также массовых концентраций аммоний-ионов, нитрат-ионов, нитрит-ионов, хлорид-ионов, ионов калия, фосфат-ионов и фосфора фосфатов) и температуры в начале, середине и в конце диапазона измерений).

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Для результатов измерений, полученных по 11.1, рассчитать абсолютную погрешность измерений рН для каждого j -ого измерения i -ого буферного раствора (ΔpH_{ij}) по формуле

$$\Delta pH_{ij} = pH_{ij} - pH_{izm} \quad (1)$$

где pH_{ij} – j -ый результат измерений рН i -ого буферного раствора;

pH_{izm} – значение рН, воспроизводимое i -ым буферным раствором при температуре 25 °С.

Полученные значения абсолютной погрешности измерений рН не должны превышать пределов, приведенных в таблице 1.

12.2 Для результатов измерений, полученных по 11.2, рассчитать абсолютную погрешность измерений ОВП для каждого j -ого измерения i -ого буферного раствора (ΔX_{ij} , мВ) по формуле

$$\Delta X_{ij} = X_{ij} - X_{izm} - E_{cp} \quad (2)$$

где X_{ij} – j -ый результат измерений ОВП i -ого буферного раствора, мВ;

X_{izm} – значение ОВП, воспроизводимое i -ым буферным раствором при температуре 25 °С, мВ;

E_{cp} – потенциал электрода сравнения относительно стандартного водородного электрода. Потенциал электрода сравнения указывается в паспорте датчика. При отсутствии данных, значение E_{cp} принимают равным 208 мВ.

Полученные значения абсолютной погрешности измерений ОВП не должны превышать пределов, приведенных в таблице 1.

12.3 Для результатов измерений, полученных по 11.3 рассчитать абсолютную (ΔY_{ij} , См/м) (для поддиапазона измерений УЭП от 10^{-4} до 10^{-3} См/м включ.) и относительную (δY_{ij} , %) (для поддиапазона измерений УЭП св. 10^{-3} См/м) погрешности измерений УЭП для каждого j -ого измерения i -ого раствора по формуле

$$\Delta Y_{ij} = Y_{ij} - Y_{izm} \quad (3)$$

$$\delta Y_{ij} = \frac{Y_{ij} - Y_{izm}}{Y_{izm}} \cdot 100 \quad (4)$$

где Y_{ij} – j -ый результат измерений УЭП в i -ом растворе, См/м;

Y_{izm} – аттестованное значение УЭП в i -ом ГСО в соответствии с паспортом или измеренное с помощью установки поверочной кондуктометрической, См/м.

Полученные значения относительной погрешности измерений УЭП не должны превышать пределов, приведенных в таблице 2.

12.4 Для результатов измерений, полученных по 11.4, рассчитать абсолютную погрешность измерений массовой концентрации растворенного кислорода для каждого j -ого измерения i -ого раствора ($\Delta(O_2)_{ij}$, мг/дм³) по формуле

$$\Delta(O_2)_{ij} = (O_2)_{ij} - (O_2)_{izm} \quad (5)$$

где $(O_2)_{ij}$ – j -ый результат измерений массовой концентрации растворенного кислорода в i -ом растворе, мг/дм³;

$(O_2)_{izm}$ – значение массовой концентрации растворенного кислорода, измеренное рабочим эталоном единицы растворенного кислорода в i -ом растворе, мг/дм³.

Полученные значения абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода не должны превышать пределов, приведенных в таблице 4.

12.5 Для результатов измерений, полученных по 11.5, рассчитать абсолютную погрешность измерений массовой концентрации компонента (показателя) (мутности, массовой концентрации взвешенных веществ, массовой концентрации остаточного активного хлора (свободного и общего), массовой концентрации ХПК, массовой концентрации ООУ, цветности, а также массовых концентраций аммоний-ионов, нитрат-ионов, нитрит-ионов, хлорид-ионов, ионов калия, фосфат-ионов и фосфора фосфатов) для каждого j -ого измерения i -ого раствора (ΔC_{ij} , мг/дм³) по формуле

$$\Delta C_{ij} = C_{ij} - C_{izm} \quad (6)$$

где C_{ij} – j -ый результат измерений массовой концентрации определяемого компонента (показателя) в i -ом растворе, мг/дм³, (градусы цветности), (ЕМФ);

C_{izm} – расчетное значение массовой концентрации определяемого компонента (показателя), в i -ом растворе, мг/дм³, (градусы цветности), (ЕМФ), приготовленном согласно приложениям В-И.

Полученные значения абсолютной погрешности измерений массовой концентрации компонента (показателя) (мутности, массовой концентрации взвешенных веществ, массовой концентрации остаточного активного хлора (свободного и общего), массовой концентрации ХПК, массовой концентрации ООУ, цветности, а также массовых концентраций аммоний-ионов, нитрат-ионов, нитрит-ионов, хлорид-ионов, ионов калия, фосфат-ионов и фосфора фосфатов) не должны превышать пределов, приведенных в таблицах 3, 5, 6.

12.6 Для результатов измерений, полученных по 11.6, рассчитать абсолютную погрешность измерений температуры для каждого j -ого измерения при i -ой заданной температуре (ΔT_{ij} , °C) по формуле

$$\Delta T_{ij} = T_{ij} - T_{izm} \quad (7)$$

где T_{ij} – j -ый результат измерений температуры жидкости в i -ом растворе, °C;

T_{izm} – значение температуры жидкости в i -ом растворе, измеренное с помощью эталонного термометра, °C.

Полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры не должны превышать пределов, приведенных в таблице 7.

12.7 Полученные значения диапазонов измерений рН, ОВП, УЭП, массовой концентрации растворенного кислорода, массовой концентрации компонента (показателя) (мутности, массовой концентрации взвешенных веществ, массовой концентрации остаточного активного хлора (свободного и общего), массовой концентрации ХПК, массовой концентрации ООУ, цветности, а также массовых концентраций аммоний-ионов, нитрат-ионов, нитрит-ионов, хлорид-ионов, ионов калия, фосфат-ионов и фосфора фосфатов) и температуры должны удовлетворять требованиям таблиц 1-7.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Оформляют протокол проведения поверки в произвольной форме.

13.2 При положительных результатах поверки анализатор признают пригодным к применению.

13.3 Нанесение знака поверки и пломбирование анализатора не предусмотрено.

13.4 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации.

13.5 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906. В сведениях о результатах поверки приводят данные об объеме проведенной поверки.

13.6 По заявлению владельца анализатора или лица, представившего анализатор на поверку, при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510, при отрицательных – извещение о непригодности к применению анализатора.

И.о.зав. лаб. 241 УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



О.С. Голынец

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Процедура приготовления контрольных растворов, предназначенных для воспроизведения значений УЭП для поверки в диапазоне от $1 \cdot 10^{-4}$ до 100 См/м

А.1 Средства измерений, вспомогательное оборудование и реактивы:

- установка кондуктометрическая поверочная или лабораторный кондуктометр с погрешностью измерения не более 1,0 %;
- весы I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ мг;
- лабораторные весы общего назначения 4-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 500 г;
- термометр ртутный стеклянный лабораторный, диапазон температур от 0 до 100 °С, цена деления не более 0,1 °С;
- серная кислота х.ч. по ГОСТ 4207;
- хлористый калий, х.ч. по ГОСТ 4234;
- спирт изопропиловый абсолютированный по ГОСТ 9805-84 с изм. №1 или «х.ч» по ТУ 2632-015-11291058-95;
- вода дистиллированная ГОСТ Р 58144;
- колбы мерные 2-го класса точности, ГОСТ 1770;
- пипетки с одной меткой 2-го класса точности, ГОСТ 29169;
- пипетки градуированные 2-го класса точности, ГОСТ 29227;
- цилиндры исполнения 1, ГОСТ 1770;
- стакан лабораторный, ГОСТ 25336;
- фильтровальная лабораторная бумага, ГОСТ 12026;
- термостат водяной F25-МА, обеспечивающий поддержание температуры в диапазоне от +15 °С до +35 °С, погрешность поддержания температуры $\pm 0,1$ °С;
- универсальный сушильный шкаф UN30 с погрешностью поддержания температуры ± 1 °С;
- мешалка магнитная;
- электрическая бытовая плитка по ГОСТ 14919;

Примечание – Допускается использование средств измерений с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками. Средства измерений должны быть поверены в установленном порядке.

А.2 Условия приготовления растворов

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

А.3 Подготовка к приготовлению контрольных растворов

А.3.1 Перекристаллизация хлористого калия

А.3.1.1 Навеску хлористого калия массой 500 г растворяют в 900 см³ дистиллированной воды при температуре 90-100 °С в стакане вместимостью 2000 см³. После полного растворения соли раствор фильтруют. Фильтрат переносят в чистый стакан и выпаривают на водяной бане до образования на поверхности раствора кристаллической пленки. Раствор охлаждают до температуры окружающей среды: выпавшие кристаллы отделяют от раствора декантацией, отфильтровывают под вакуумом, переносят в фарфоровую чашку и сушат в сушильном шкафу при температуре (100 ± 5) °С до постоянной массы.

А.3.2 Приготовление исходного контрольного раствора хлористого калия молярной концентрации 0,005 моль/дм³

А.3.2.1 На лабораторных весах, указанных в п. А.1, взвешивают в бюксе навеску перекристаллизованного хлористого калия массой 745,5 мг, растворяют его в 15-20 см³ дистиллированной воды, переносят в мерную колбу вместимостью 2000 см³ и заливают дистиллированной водой, не доводя уровень воды до отметки 2-3 см.

А.3.2.2 Колбу с раствором помещают в термостат и выдерживают в течение 30 мин при температуре (20,0±0,1) °С и затем доливают дистиллированной водой, термостатированной при той же температуре. Содержимое колбы тщательно перемешивают и используют для приготовления контрольных растворов.

А.4 Приготовление контрольных растворов

А.4.1 Приготовление контрольных растворов УЭП в диапазоне от 1·10⁻⁴ до 1·10⁻² См/м

А.4.1.1 Контрольные растворы УЭП в диапазоне от 1·10⁻⁴ до 1·10⁻² См/м представляют собой водный раствор хлористого калия или смесь изопропилового спирта и водного раствора хлористого калия. Приготовление контрольных растворов с известными значениями УЭП проводят путем последовательного разбавления исходного контрольного раствора хлористого калия молярной концентрации 0,005 моль/дм³.

А.4.1.2 В чистую, сухую мерную колбу отбирают аликвотную часть исходного контрольного раствора объемом ($V_{\text{аликвоты}}$, см³), вычисляемым по формуле

$$V_{\text{аликвоты}} = \frac{C_i \cdot V_{\text{колбы}}}{C_0} \quad (\text{А.1})$$

где C_i – значение УЭП, которое необходимо приготовить, См/м;

$V_{\text{колбы}}$ – заданный объем мерной колбы, необходимый для приготовления раствора, см³;

C_0 – значение УЭП в исходном контрольном растворе или в уже приготовленном контрольном растворе, См/м.

А.4.1.3 Затем колбу заполняют дистиллированной водой, тщательно перемешивают и выдерживают в термостате при температуре +25 °С в течение не менее 30 минут. Для приготовления раствора № 3 указанное количество контрольного раствора разводят до заданного объема в изопропиловом спирте. Номера контрольных растворов и их ориентировочные значения УЭП приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 – Пример приготовления контрольных растворов с известным значением УЭП

Номер раствора	Номер исходного раствора	Объем указанного раствора, см ³	Конечный объем раствора, см ³	Ориентировочное значение УЭП контрольного раствора, См/м
1	исходный	10	100	7,2·10 ⁻³
2	1	10	100	7,2·10 ⁻⁴
3	2	25	100	1,8·10 ⁻⁴

А.4.1.4 УЭП каждого приготовленного рабочего раствора проверяют с помощью кондуктометрической поверочной установки или с помощью лабораторного кондуктометра с погрешностью измерения не более 1,0 %.

А.4.2 Приготовление контрольных растворов УЭП в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до 20 См/м

А.4.2.1 Контрольные растворы УЭП в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до 20 См/м представляют собой водный раствор хлористого калия. Концентрацию водного раствора хлористого калия с требуемым значением УЭП определяют с помощью линейной интерполяции по формуле

$$C_N = \frac{k_2 - k}{k_2 - k_1} \cdot C_{N_1} + \frac{k - k_1}{k_2 - k_1} \cdot C_{N_2} \quad (\text{A.2})$$

$$k_1 < k < k_2$$

где C_N – концентрация хлористого калия в растворе с требуемой УЭП, моль/дм³;
 C_{N_1}, C_{N_2} – концентрации хлористого калия из таблицы А.2 ($C_{N_2} > C_{N_1}$), моль/дм³;
 k_1, k_2 – соответствующие вышеуказанным концентрациям УЭП (таблица А.2), См/м;
 k – УЭП получаемого раствора, См/м.

Таблица А.2 – Зависимость УЭП водных растворов хлористого калия от его концентрации при температуре 25 °С (Молярная масса КСl: $M=74,552$ г/моль)

C_N , моль/л	0,0005	0,001	0,005	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	1,0	2,0
k , См/м	0,0074	0,0147	0,072	0,1413	0,277	0,67	1,288	2,43	5,86	11,18	20,5

А.4.2.2 Количество хлористого калия, необходимое для приготовления раствора заданной концентрации, рассчитывают по формуле

$$m = C_N \cdot M \cdot V \quad (\text{A.3})$$

где m – количество хлористого калия, г;
 M – молярная масса, г/моль;
 V – объем изготавливаемого раствора, дм³.

А.4.2.3 Взвешивают на лабораторных весах не ниже 2-го класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 рассчитанное количество хлорида калия. Бюксу, в которой проводят взвешивание, заполняют не более чем на 0,3 объема. Растворяют хлористый калий дистиллированной водой, переносят в мерный цилиндр, не доводя на 2-3 см уровень воды в мерном цилиндре до отметки, указывающей объем изготавливаемого раствора. Помещают мерный цилиндр в термостат и выдерживают в течение 30 мин при температуре $(20,0 \pm 0,1)$ °С, затем доливают мерный цилиндр дистиллированной водой при той же температуре до отметки, указывающей объем изготавливаемого раствора. Переливают полученный раствор в коническую плоскодонную колбу с притертой пробкой, выдерживают его не менее 12 ч.

А.4.2.4 УЭП каждого приготовленного рабочего раствора проверяют с помощью кондуктометрической поверочной установки или с помощью лабораторного кондуктометра с погрешностью измерения не более 1,0 %, а затем разливают в емкости, предназначенные для хранения.

А.4.2.5 Для диапазона от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ См/м допускается рассчитывать значение УЭП приготовленного раствора как сумму рассчитанного по таблице А.2 и предварительно измеренного значения УЭП дистиллированной воды, примененной для приготовления раствора.

А.4.3 Приготовление контрольных растворов УЭП в диапазоне от 20 до 100 См/м

А.4.3.1 Контрольные растворы УЭП в диапазоне от 20 до 100 См/м представляют собой водный раствор серной кислоты. Номера контрольных растворов, их УЭП и другие характеристики, необходимые для приготовления растворов, приведены в таблице А.3. Контрольные растворы готовят при температуре растворов $(25,0 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$.

Таблица А.3 – Пример приготовления контрольных растворов с известным значением УЭП

№ раствора	Массовая доля серной кислоты, %	Плотность серной кислоты, г/см ³	УЭП раствора, См/м
1	5	1,030	23,0
2	10	1,064	43,0
3	15	1,099	59,0
4	20	1,137	71,0
5	25	1,175	79,0
6	30	1,215	82,5
7	35	1,256	81,0
8	40	1,299	77,0

А.4.3.2 Растворы кислоты с определенной массовой долей готовят разбавлением кислот большей концентрации. Объем концентрированной кислоты ($V_{H_2SO_4}$, см³), необходимый для приготовления 1 дм³ раствора, рассчитывают по формуле

$$V_{H_2SO_4} = \frac{\omega \cdot \rho \cdot V_{колб.}}{\omega_{исх.} \cdot \rho_{исх.}} \quad (\text{А.4})$$

где ω – требуемая массовая доля кислоты в растворе, %;
 ρ – требуемая плотность раствора кислоты (при 25 °С), г/см³;
 $\omega_{исх.}$ – массовая доля исходной кислоты, %;
 $\rho_{исх.}$ – плотность исходной кислоты (при 25 °С), г/см³;
 $V_{колб.}$ – объем мерной колбы (равен 1000 см³), см³.

А.4.3.3 В таблице А.4 приведены примеры приготовления растворов серной кислоты различной концентрации объемом 1000 см³, а в таблице А.5 приведена зависимость плотности серной кислоты различной концентрации от температуры

Таблица А.4 – Пример приготовления растворов объемом 1000 см³

№ раствора	Требуемая массовая доля серной кислоты, %	Объем серной кислоты с массовой долей 40 %, см ³	Объем воды, необходимый для приготовления раствора, см ³
1	5	99	901
2	10	205	795
3	15	317	683
4	20	437	563
5	25	565	435
6	30	701	299
7	35	846	154

Таблица А.5 – Зависимость плотности серной кислоты различной концентрации от температуры

Массовая доля серной кислоты, %	Значение плотности серной кислоты для температуры										
	0 °С	10°С	15 °С	20 °С	25 °С	30 °С	40 °С	50 °С	60 °С	80 °С	100 °С
1	1,0074	1,0068	1,0060	1,0051	1,0038	1,0022	0,9986	0,9944	0,9895	0,9779	0,9645
2	1,0147	1,0138	1,0129	1,0118	1,0104	1,0087	1,0050	1,0006	0,9956	0,9839	0,9705
3	1,0219	1,0206	1,0197	1,0184	1,0169	1,0152	1,0113	1,0067	1,0017	0,9900	0,9766
4	1,0291	1,0275	1,0264	1,0250	1,0234	1,0216	1,0176	1,0129	1,0078	0,9961	0,9827
5	1,0364	1,0344	1,0332	1,0317	1,0300	1,0281	1,0240	1,0192	1,0140	1,0022	0,9888
6	1,0437	1,0414	1,0400	1,0385	1,0367	1,0347	1,0305	1,0256	1,0203	1,0084	0,9950
7	1,0211	1,0485	1,0469	1,0453	1,0434	1,0414	1,0371	1,0321	1,0266	1,0146	1,0013
8	1,0585	1,0556	1,0539	1,0522	1,0502	1,0481	1,0437	1,0386	1,0330	1,0209	1,0076
9	1,0660	1,0628	1,0610	1,0591	1,0571	1,0549	1,0503	1,0451	1,0395	1,0273	1,0140
10	1,0735	1,0700	1,0681	1,0661	1,0640	1,0617	1,0570	1,0517	1,0460	1,0338	1,0204
11	1,0810	1,0773	1,0753	1,0731	1,0710	1,0686	1,0637	1,0584	1,0526	1,0403	1,0269
12	1,0886	1,0846	1,0825	1,0802	1,0780	1,0756	1,0705	1,0651	1,0593	1,0469	1,0335
13	1,0962	1,0920	1,0898	1,0874	1,0851	1,0826	1,0774	1,0719	1,0661	1,0536	1,0402
14	1,1039	1,0994	1,0971	1,0947	1,0922	1,0897	1,0844	1,0788	1,0729	1,0603	1,0469
15	1,1116	1,1069	1,1045	1,1020	1,0994	1,0968	1,0914	1,0857	1,0798	1,0671	1,0537
16	1,1194	1,1145	1,1120	1,1094	1,1067	1,1040	1,0985	1,0927	1,0868	1,0740	1,0605
17	1,1272	1,1221	1,1195	1,1168	1,1141	1,1113	1,1057	1,0998	1,0938	1,0809	1,0674
18	1,1351	1,1298	1,1271	1,1243	1,1215	1,1187	1,1129	1,1070	1,1009	1,0879	1,0744
19	1,1430	1,1375	1,1347	1,1318	1,1290	1,1261	1,1202	1,1142	1,1081	1,0950	1,0814
20	1,1510	1,1453	1,1424	1,1394	1,1365	1,1335	1,1275	1,1215	1,1153	1,1021	1,0885
21	1,1590	1,1531	1,1501	1,1471	1,1441	1,1410	1,1349	1,1288	1,1226	1,1093	1,0957
22	1,1670	1,1609	1,1579	1,1548	1,1517	1,1486	1,1424	1,1362	1,1299	1,1166	1,1029
23	1,1751	1,1688	1,1657	1,1626	1,1594	1,1563	1,1500	1,1437	1,1373	1,1239	1,1102
24	1,1832	1,1768	1,1736	1,1704	1,1672	1,1640	1,1576	1,1512	1,1448	1,1313	1,1176
25	1,1614	1,1848	1,1816	1,1783	1,1750	1,1718	1,1653	1,1588	1,1523	1,1388	1,1250
26	1,1996	1,1929	1,1896	1,1862	1,1829	1,1796	1,1730	1,1665	1,1599	1,1463	1,1325
27	1,2078	1,2010	1,1976	1,1942	1,1909	1,1875	1,1808	1,1742	1,1676	1,1539	1,1400
28	1,2160	1,2091	1,2057	1,2023	1,1989	1,1955	1,1887	1,1820	1,1753	1,1616	1,1476
29	1,2243	1,2173	1,2138	1,2104	1,2069	1,2035	1,1966	1,1898	1,1831	1,1693	1,1553
30	1,2326	1,2255	1,2220	1,2185	1,2150	1,2115	1,2046	1,1977	1,1909	1,1771	1,1630
31	1,2409	1,2338	1,2302	1,2267	1,2232	1,2196	1,2126	1,2057	1,1988	1,1849	1,1708
32	1,2493	1,2421	1,2385	1,2349	1,2314	1,2278	1,2207	1,2137	1,2068	1,1928	1,1787
33	1,2577	1,2504	1,2468	1,2432	1,2396	1,2360	1,2289	1,2218	1,2148	1,2008	1,1866
34	1,2661	1,2588	1,2552	1,2515	1,2479	1,2443	1,2371	1,2300	1,2229	1,2088	1,1946
35	1,2746	1,2672	1,2636	1,2599	1,2563	1,2526	1,2454	1,2383	1,2311	1,2169	1,2027
36	1,2831	1,2757	1,2720	1,2684	1,2647	1,2610	1,2538	1,2466	1,2394	1,2251	1,2109
37	1,2917	1,2843	1,2805	1,2769	1,2732	1,2695	1,2622	1,2550	1,2477	1,2334	1,2192
38	1,3004	1,2929	1,2891	1,2855	1,2818	1,2780	1,2707	1,2635	1,2561	1,2418	1,2276
39	1,3091	1,3016	1,2978	1,2941	1,2904	1,2866	1,2793	1,2720	1,2646	1,2503	1,2361
40	1,3179	1,3103	1,3065	1,3028	1,2991	1,2953	1,2880	1,2806	1,2732	1,2589	1,2446
41	1,3268	1,3191	1,3153	1,3116	1,3079	1,3041	1,2967	1,2893	1,2819	1,2675	1,2532
42	1,3357	1,3280	1,3242	1,3205	1,3167	1,3129	1,3055	1,2981	1,2907	1,2762	1,2619
43	1,3447	1,3370	1,3332	1,3294	1,3256	1,3218	1,3144	1,3070	1,2996	1,2850	1,2707
44	1,3538	1,3461	1,3423	1,3384	1,3346	1,3308	1,3234	1,3160	1,3086	1,2939	1,2796
45	1,3630	1,3553	1,3515	1,3476	1,3437	1,3399	1,3325	1,3251	1,3177	1,3029	1,2886
46	1,3724	1,3646	1,3608	1,3569	1,3530	1,3492	1,3417	1,3343	1,3269	1,3120	1,2976
47	1,3819	1,3740	1,3702	1,3663	1,3624	1,3586	1,3510	1,3435	1,3362	1,3212	1,3067

Массовая доля серной кислоты, %	Значение плотности серной кислоты для температуры										
	0 °С	10°С	15 °С	20 °С	25 °С	30 °С	40 °С	50 °С	60 °С	80 °С	100 °С
48	1,3915	1,3835	1,3797	1,3758	1,3719	1,3680	1,3604	1,3528	1,3455	1,3305	1,3159
49	1,4012	1,3931	1,3893	1,3854	1,3814	1,3775	1,3699	1,3623	1,3549	1,3399	1,3253
50	1,4110	1,4029	1,3990	1,3951	1,3911	1,3872	1,3795	1,3719	1,3644	1,3494	1,3348
51	1,4209	1,4128	1,4088	1,4049	1,4009	1,3970	1,3893	1,3816	1,3740	1,3590	1,3444
52	1,6310	1,6228	1,4188	1,4148	1,4109	1,4069	1,3991	1,3914	1,3837	1,3687	1,3540
53	1,4412	1,4329	1,4289	1,4248	1,4209	1,4169	1,4091	1,4013	1,3936	1,3785	1,3637
54	1,4515	1,4431	1,4391	1,4350	1,4310	1,4270	1,4191	1,4113	1,4036	1,3884	1,3735
55	1,4619	1,4535	1,4494	1,4453	1,4412	1,4372	1,4293	1,4214	1,4137	1,3984	1,3834
56	1,4724	1,4640	1,4598	1,4557	1,4516	1,4475	1,4396	1,4317	1,4239	1,4085	1,3934
57	1,4830	1,4746	1,4703	1,4662	1,4621	1,4580	1,4500	1,4420	1,4342	1,4187	1,4035
58	1,4937	1,4852	1,4809	1,4768	1,4726	1,4685	1,4604	1,4524	1,4446	1,4290	1,4137
59	1,5046	1,4959	1,4916	1,4875	1,4832	1,4791	1,4709	1,4629	1,4551	1,4393	1,4240
60	1,5154	1,5067	1,5024	1,4983	1,4940	1,4898	1,4816	1,4735	1,4656	1,4497	1,4344
61	1,5264	1,5177	1,5133	1,5091	1,5048	1,5006	1,4923	1,4842	1,4762	1,4602	1,4449

А.4.3.4 Для приготовления растворов кислот необходимо налить немного (исходя из добавляемого количества кислоты) воды в мерную колбу, после чего рассчитанное количество кислоты приливать в воду небольшими порциями при помешивании, не доводя до метки 2-3 см. Для этого используют термостойкую посуду, так как процесс растворения сопровождается разогреванием. После охлаждения доводят объем раствора водой до 1 дм³ и перемешивают.

А.4.3.5 Контрольные растворы для других точек проверяемого диапазона измерений готовят путем объемного разбавления или укрепления исходных растворов. Если УЭП рабочего раствора проверяемой точки диапазона измерений превышает значение УЭП, данное в таблице, его надо разбавить раствором, имеющим следующее за ним меньшее значение УЭП. Если значение УЭП, ниже приведенного в таблице, то укрепить раствором, имеющим более высокую УЭП. Разбавленные или укрепленные растворы тщательно перемешать, измерить УЭП.

А.4.3.6 УЭП каждого приготовленного рабочего раствора проверяют с помощью кондуктометрической поверочной установки или с помощью лабораторного кондуктометра с погрешностью измерения не более 1,0 %.

А.5 Применение и хранение контрольных растворов

А.5.1 Контрольные растворы, состоящие из водного раствора хлористого калия и изопропилового спирта хранят в посуде из темного стекла, закрытой герметично, при температуре (25±10) °С не более 3 сут. с момента приготовления.

А.5.2 Контрольные водные растворы хлористого калия и серной кислоты хранят в герметично закрытой посуде из стекла не более 1 мес. с момента приготовления.

А.5.3 Приготовленные контрольные растворы могут быть использованы в течение срока годности многократно при сохранении их чистоты и периодическом контроле их УЭП.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Процедура приготовления растворов на основе метода последовательного разбавления ГСО

Б.1 Средства измерений, стандартные образцы, вспомогательное оборудование и реактивы:

- стандартный образец состава водного раствора ионов аммония ГСО 7015-93;
- стандартный образец состава нитрат-ионов ГСО 6696-93;
- стандартный образец состава нитрит-ионов ГСО 7021-93;
- стандартный образец состава раствора хлорид-ионов ГСО 7436-98;
- стандартный образец состава водного раствора ионов калия (18К-1) ГСО 8092-94;
- стандартный образец состава раствора фосфат-иона ГСО 7018-93;
- весы I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ мг;
- колбы мерные 2-го класса точности, ГОСТ 1770;
- пипетки с одной меткой 2-го класса точности, ГОСТ 29169;
- пипетки градуированные 2-го класса точности, ГОСТ 29227;
- вода дистиллированная ГОСТ Р 58144.

Б.2 Условия приготовления растворов

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

Б.3 Приготовление исходного контрольного раствора

Б.3.1 Для приготовления исходного контрольного раствора необходимо подготовить каждый ГСО в соответствии с его инструкцией, приведенной в паспорте на ГСО. Для приготовления контрольного раствора с известным значением массовой концентрации фосфора фосфатов используется коэффициент пересчета аттестованного значения ГСО в соответствии с таблицей Б.1.

Таблица Б.1 – Коэффициент для перевода концентрации

Указанная химическая форма ГСО	Требуемая химическая форма показаний прибора	Умножить на
Массовая концентрация фосфат-ионов	Массовая концентрация фосфора фосфатов	0,327

Б.4 Приготовление контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации показателей (аммоний-ионов, нитрат-ионов, нитрит-ионов, хлорид-ионов, ионов калия, фосфат-ионов и фосфора фосфатов).

Б.4.1 Приготовление контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации показателей (аммоний-ионов, нитрат-ионов, нитрит-ионов, хлорид-ионов, ионов калия, фосфат-ионов и фосфора фосфатов) провести путем последовательного разбавления исходного контрольного раствора.

Б.4.2 В чистую, сухую мерную колбу отобрать аликвотную часть исходного контрольного раствора объемом ($V_{\text{аликвоты}}$, см³), вычисляемым по формуле

$$V_{\text{аликвоты}} = \frac{C_i \cdot V_{\text{колбы}}}{C_0} \quad (\text{Б.1})$$

где C_i – значение массовой концентрации показателя (аммоний-ионов, нитрат-ионов, нитрит-ионов, хлорид-ионов, ионов калия, фосфат-ионов и фосфора фосфатов), которое необходимо приготовить, мг/дм³;

$V_{\text{колбы}}$ – заданный объем мерной колбы, необходимый для приготовления раствора, см³;

C_0 – значение массовой концентрации показателя (аммоний-ионов, нитрат-ионов, нитрит-ионов, хлорид-ионов, ионов калия, фосфат-ионов и фосфора фосфатов) в исходном контрольном растворе ($C_{\text{исх}}$) или в уже приготовленном контрольном растворе, мг/дм³.

Б.4.3 Затем колбу заполнить дистиллированной водой, закрыть и тщательно перемешать.

Б.4.4 Абсолютную (ΔC_i , мг/дм³) и относительную (δC_i , %) погрешности приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации показателей (аммоний-ионов, нитрат-ионов, нитрит-ионов, хлорид-ионов, ионов калия, фосфат-ионов и фосфора фосфатов) при $P=0,95$ рассчитать по формулам

$$\Delta C_i = C_i \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta C_0}{C_0}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_{\text{алиquotы}}}{V_{\text{алиquotы}}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_{\text{колбы}}}{V_{\text{колбы}}}\right)^2} \quad (\text{Б.2})$$

$$\delta C_i = \frac{\Delta C_i}{C_i} \cdot 100 \quad (\text{Б.3})$$

где ΔC_0 – абсолютная погрешность приготовления исходного контрольного раствора ($\Delta C_{\text{исх}}$) или имеющегося контрольного раствора, мкг/дм³;

$\Delta V_{\text{алиquotы}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности используемой мерной посуды, см³;

$\Delta V_{\text{колбы}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности используемой мерной колбы, см³.

Относительная погрешность приготовления контрольных растворов не превышает $\pm 2\%$.

Б.5 Исходный контрольный раствор может храниться в колбе с притертой пробкой 1 месяц при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, избегая воздействия солнечных лучей. Контрольные растворы рекомендуется использовать в день приготовления.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Процедура приготовления контрольных растворов с известными значениями мутности

В.1 Средства измерений, стандартные образцы, вспомогательное оборудование и реактивы:

- стандартный образец мутности воды (МФ) ГСО 11167-2018;
- весы I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ мг;
- колбы мерные 2-го класса точности, ГОСТ 1770;
- пипетки с одной меткой 2-го класса точности, ГОСТ 29169;
- вода дистиллированная ГОСТ Р 58144.

В.2 Условия приготовления растворов

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

В.3 Приготовление контрольных растворов с известными значениями мутности

В.3.1 Подготовить ГСО в соответствии с его инструкцией, приведенной в паспорте на ГСО.

В.3.2 Приготовление контрольных растворов с известными значениями мутности провести путем последовательного разбавления ГСО.

В.3.2.1 В чистую, сухую мерную колбу отобрать аликвотную часть исходного контрольного раствора объемом ($V_{\text{аликвоты}}$, см³), вычисляемым по формуле

$$V_{\text{аликвоты}} = \frac{A \cdot V_{\text{колбы}}}{A_0} \quad (\text{В.1})$$

где A – значение мутности раствора, которое необходимо приготовить, ЕМФ;

$V_{\text{колбы}}$ – заданный объем мерной колбы, необходимый для приготовления раствора, см³;

A_0 – аттестованное значение мутности в ГСО или значение мутности в уже приготовленном контрольном растворе, ЕМФ.

В.3.2.2 Затем колбу заполнить дистиллированной водой, закрыть и тщательно перемешать.

В.3.3 Абсолютную (ΔA_i , ЕМФ) и относительную (δA_i , %) погрешности приготовления контрольных растворов с известными значениями мутности при $P=0,95$ рассчитать по формулам

$$\Delta A_i = A_i \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta A_0}{A_0}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_{\text{аликвоты}}}{V_{\text{аликвоты}}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_{\text{колбы}}}{V_{\text{колбы}}}\right)^2} \quad (\text{В.2})$$

$$\delta A_i = \frac{\Delta A_i}{A_i} \cdot 100 \quad (\text{В.3})$$

где ΔA_0 – абсолютная погрешность значения мутности ГСО или имеющегося контрольного раствора, ЕМФ;

$\Delta V_{\text{аликвоты}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности используемой мерной посуды, см³;

$\Delta V_{\text{колбы}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности используемой мерной колбы, см³.

Относительная погрешность приготовления контрольных растворов не превышает $\pm 2\%$.

В.4 Контрольные растворы рекомендуется использовать в день приготовления.

В.5 Пример приготовления контрольных растворов с известными значениями мутности приведен в таблице В.1

Таблица В.1 – Пример приготовления контрольных растворов с известными значениями мутности

Номер раствора	Раствор, используемый для приготовления	Объем аликвоты, см ³	Объем мерной колбы ¹⁾ , см ³	Значение мутности раствора, ЕМФ	Абсолютная погрешность приготовления раствора, ЕМФ	Относительная погрешность приготовления раствора, %
1	ГСО 11167-2018	500	500	4000	44,4	1,1
2	ГСО 11167-2018	100	500	800	9,0	1,1
3	2	50	500	80	0,92	1,1
4	3	50	500	8	0,093	1,2
5	4	250	500	4	0,047	1,2
6	5	50	500	0,40	0,005	1,2
7	6	100	500	0,08	0,001	1,2

¹⁾ Для Turb Plus 2020 и Turb Plus 2120 достаточно объема 100 см³.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Процедура приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации взвешенных веществ

Г.1 Средства измерений, стандартные образцы, вспомогательное оборудование и реактивы:

- стандартный образец массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе МНВ-20 ГСО 6541-92;

- весы I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ мг;

- колбы мерные 2-го класса точности, ГОСТ 1770;

- пипетки с одной меткой 2-го класса точности, ГОСТ 29169;

- вода дистиллированная ГОСТ Р 58144.

Г.2 Условия приготовления растворов

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;

- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

Г.3 Приготовление исходного контрольного раствора с массовой концентрацией взвешенных веществ 10000, 4000 или 900 мг/дм³.

Г.3.1 Для приготовления исходного контрольного раствора с массовой концентрацией взвешенных веществ 10000, 4000 или 900 мг/дм³ используется стандартный образец массовой доли нерастворимых веществ каолина в твердой основе МНВ-20 ГСО 6541-92, а также мерная посуда, средства измерений по п. Г.1.

Г.3.2 Мерную колбу вместимостью 500 см³ наполняют дистиллированной водой на треть, вносят навеску ГСО, рассчитанную по формуле Г.1, доводят до метки дистиллированной водой, закрывают пробкой и тщательно перемешивают. Массу навески ГСО ($m_{ГСО}$, г) рассчитывают по формуле

$$m_{ГСО} = \frac{C_{исх} \cdot V_{колбы}}{A_{ГСО} \cdot 10^4}, \quad (Г.1)$$

где $C_{исх}$ – значение массовой концентрации взвешенных веществ в приготавливаемом исходном контрольном растворе (10000, 4000 или 900 мг/дм³), мг/дм³;

$A_{ГСО}$ – аттестованное значение массовой доли нерастворимых веществ каолина на твердой основе в ГСО (приведено в паспорте), %;

$V_{колбы}$ – заданный объем мерной колбы, необходимый для приготовления исходного контрольного раствора, см³.

Г.3.3 Абсолютную ($\Delta C_{исх}$, мг/дм³) и относительную ($\delta C_{исх}$, %) погрешности приготовления исходного контрольного раствора массовой концентрации взвешенных веществ (при $P=0,95$) рассчитать по формулам

$$\Delta C_{исх} = C_{исх} \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta A}{A_{ГСО}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta m}{m_{ГСО}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V}{V_{колбы}}\right)^2} \quad (Г.2)$$

$$\delta C_{исх} = \frac{\Delta C_{исх}}{C_{исх}} \cdot 100 \quad (\text{Г.3})$$

где ΔA – абсолютная погрешность аттестованного значения массовой доли нерастворимых веществ каолина на твердой основе в ГСО (приведена в паспорте), %;

Δm – пределы допускаемой абсолютной погрешности используемых весов, г;

ΔV – пределы допускаемой абсолютной погрешности используемой мерной колбы, см³.

Относительная погрешность приготовления исходного контрольного раствора не превышает $\pm 4,0$ %.

Г.4 Приготовление контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации взвешенных веществ

Г.4.1 Приготовление контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации взвешенных веществ провести путем последовательного разбавления исходного контрольного раствора аналогично п. Б.4. Относительная погрешность приготовления контрольных растворов не превышает $\pm 4,1$ %.

Г.4.2 Контрольные растворы рекомендуется использовать в день приготовления.

Г.5 Примеры приготовления исходного контрольного раствора и контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации взвешенных веществ приведены в таблицах Г.1-Г.5.

Таблица Г.1 – Пример приготовления исходного контрольного раствора с массовой концентрацией взвешенных веществ 10000, 4000 и 900 мг/дм³

Масса навески, г	Аттестованное значение массовой доли нерастворимых веществ каолина на твердой основе в ГСО, %	Объем колбы, см ³	Значение массовой концентрации взвешенных веществ в растворе, мг/дм ³	Абсолютная погрешность приготовления раствора, мг/дм ³	Относительная погрешность приготовления раствора, %
125	4,000	500	10000	400,02	4,00
50	4,000	500	4000	160,01	4,00
11,25	4,000	500	900	36,00	4,00

Таблица Г.2 – Пример приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации взвешенных веществ (для датчика VisoLid с диапазоном массовой концентрации взвешенных веществ от 0,5 до 10000 мг/дм³)

Номер раствора	Раствор, используемый для приготовления	Объем аликвоты, см ³	Объем мерной колбы, см ³	Массовая концентрация взвешенных веществ, мг/дм ³	Абсолютная погрешность приготовления раствора, мг/дм ³	Относительная погрешность приготовления раствора, %
1	исходный	250	500	5000	200,2	4,0
2	1	100	500	1000	40,1	4,0
3	2	250	500	500,0	20,1	4,0
4	3	100	500	100,0	4,0	4,0
5	4	50	500	10,0	0,40	4,0
6	5	50	500	1,0	0,040	4,0

Таблица Г.3 – Пример приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации взвешенных веществ (для датчика VisoTurb с диапазоном массовой концентрации взвешенных веществ от 0,5 до 4000 мг/дм³)

Номер раствора	Раствор, используемый для приготовления	Объем аликвоты, см ³	Объем мерной колбы, см ³	Массовая концентрация взвешенных веществ, мг/дм ³	Абсолютная погрешность приготовления раствора, мг/дм ³	Относительная погрешность приготовления раствора, %
1	исходный	250	500	2000	80,1	4,0
2	1	250	500	1000	40,1	4,0
3	2	250	500	500,0	20,0	4,0
4	3	50	500	50,0	2,0	4,0
5	4	50	500	5,0	0,20	4,0
6	5	50	500	0,5	0,020	4,0

Таблица Г.4 – Пример приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации взвешенных веществ (для датчиков NitraVis 701 IQ TS, CarboVis 701 IQ TS с диапазоном массовой концентрации взвешенных веществ от 10 до 4000 мг/дм³)

Номер раствора	Раствор, используемый для приготовления	Объем аликвоты, см ³	Объем мерной колбы, см ³	Массовая концентрация взвешенных веществ, мг/дм ³	Абсолютная погрешность приготовления раствора, мг/дм ³	Относительная погрешность приготовления раствора, %
1	исходный	125	250	2000	80,3	4,0
2	1	125	250	1000	40,3	4,0
3	2	125	250	500,0	20,2	4,0
4	3	25	250	50,0	2,0	4,1
5	4	50	250	10,0	0,41	4,1

Таблица Г.5 – Пример приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации взвешенных веществ (для датчиков NitraVis 705 IQ TS, CarboVis 705 IQ TS, CarboVis 705 IQ TS Co, NiCaVis 705 IQ TS, NiCaVis 705 IQ TS Co с диапазоном массовой концентрации взвешенных веществ от 5 до 900 мг/дм³)

Номер раствора	Раствор, используемый для приготовления	Объем аликвоты, см ³	Объем мерной колбы, см ³	Массовая концентрация взвешенных веществ, мг/дм ³	Абсолютная погрешность приготовления раствора, мг/дм ³	Относительная погрешность приготовления раствора, %
1	исходный	125	250	450	18,1	4,0
2	1	125	250	225	9,1	4,0
3	2	125	250	112,5	4,5	4,0
4	3	55	250	24,8	1,0	4,1
5	4	50	250	5,0	0,20	4,1

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Процедура приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации остаточного активного хлора (свободного и общего)

Д.1 Средства измерений, стандартные образцы, вспомогательное оборудование и реактивы:

- стандартный образец массовой концентрации активного хлора в воде (АХС СО УНИИМ) ГСО 10138-2012;
- весы I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ мг;
- колбы мерные 2-го класса точности, ГОСТ 1770;
- пипетки с одной меткой 2-го класса точности, ГОСТ 29169;
- вода дистиллированная ГОСТ Р 58144.

Д.2 Условия приготовления растворов

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

Д.3 Приготовление исходного контрольного раствора

Д.3.1 Для приготовления исходного контрольного раствора необходимо растворить 1,5 г ГСО 10138-2012 в дистиллированной воде в мерной колбе объемом 500 см³ в соответствии с инструкцией, приведенной в паспорте на ГСО 10138-2012. Массовая концентрация активного свободного хлора в полученном растворе указана в паспорте на ГСО 10138-2012.

Д.4 Приготовление контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации активного свободного хлора

Д.4.1 Приготовление контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации активного свободного хлора провести путем последовательного разбавления исходного контрольного раствора аналогично п. Б.4.

Д.5 Контрольные растворы рекомендуется использовать в день приготовления.

Д.6 Относительная погрешность приготовления контрольных растворов не превышает ± 2 %.

Д.7 Пример приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации активного свободного хлора приведен в таблице Д.1.

Таблица Д.1 – Пример приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации активного свободного хлора

Номер раствора	Раствор, используемый для приготовления	Объем аликвоты, см ³	Объем мерной колбы, см ³	Массовая концентрация активного свободного хлора, мг/дм ³	Абсолютная погрешность приготовления раствора, мг/дм ³	Относительная погрешность приготовления раствора, %
1	исходный	50	500	21	0,3	1,5
2	1	250	500	11	0,2	1,5
3	2	110	250	4,7	0,07	1,6
4	3	100	250	1,9	0,03	1,6
5	4	100	250	0,75	0,012	1,6
6	5	20	250	0,06	0,001	1,7

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

Процедура приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации химического потребления кислорода (ХПК)

Е.1 Средства измерений, стандартные образцы, вспомогательное оборудование и реактивы:

- стандартный образец бихроматной окисляемости воды (ХПК) ГСО 7425-97;
- весы I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ мг;
- колбы мерные 2-го класса точности, ГОСТ 1770;
- пипетки с одной меткой 2-го класса точности, ГОСТ 29169;
- вода дистиллированная ГОСТ Р 58144.

Е.2 Условия приготовления растворов

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

Е.3 Приготовление контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации ХПК

Е.3.1 Подготовить стандартный образец бихроматной окисляемости воды (ХПК) ГСО 7425-97 в соответствии с его инструкцией, приведенной в паспорте на ГСО.

Е.3.2 Приготовление контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации ХПК провести путем последовательного разбавления ГСО.

Е.3.2.1 В чистую, сухую мерную колбу отобрать аликвотную часть исходного контрольного раствора объемом ($V_{\text{аликвоты}}$, см³), вычисляемым по формуле

$$V_{\text{аликвоты}} = \frac{C \cdot V_{\text{колбы}}}{C_0} \quad (\text{Е.1})$$

где C – значение массовой концентрации ХПК раствора, которое необходимо приготовить, мг/дм³;

$V_{\text{колбы}}$ – заданный объем мерной колбы, необходимый для приготовления раствора, см³;

C_0 – аттестованное значение массовой концентрации ХПК в ГСО или значение массовой концентрации ХПК в уже приготовленном контрольном растворе, мг/дм³.

Е.3.2.2 Затем колбу заполнить дистиллированной водой, закрыть и тщательно перемешать.

Е.3.3 Абсолютную (ΔC_i , мг/дм³) и относительную (δC_i , %) погрешности приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации ХПК при $P=0,95$ рассчитать по формулам

$$\Delta C_i = C_i \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta C_0}{C_0}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_{\text{аликвоты}}}{V_{\text{аликвоты}}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_{\text{колбы}}}{V_{\text{колбы}}}\right)^2} \quad (\text{Е.2})$$

$$\delta C_i = \frac{\Delta C_i}{C_i} \cdot 100 \quad (\text{Е.3})$$

где ΔC_0 – абсолютная погрешность значения массовой концентрации ХПК ГСО или имеющегося контрольного раствора, мг/дм³;

$\Delta V_{\text{аликвоты}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности используемой мерной посуды, см³;

$\Delta V_{\text{колбы}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности используемой мерной колбы, см³.

Относительная погрешность приготовления контрольных растворов не превышает $\pm 2\%$.

Е.4 Контрольные растворы рекомендуется использовать в день приготовления.

Е.5 Примеры приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации ХПК приведены в таблицах Е.1-Е.2.

Таблица Е.1 – Пример приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации ХПК (для датчиков с диапазоном массовой концентрации ХПК от 100,0 до 10000 мг/дм³)

Номер раствора	Раствор, используемый для приготовления	Объем аликвоты, см ³	Объем мерной колбы, см ³	Значение массовой концентрации ХПК раствора, мг/дм ³	Абсолютная погрешность приготовления раствора, мг/дм ³	Относительная погрешность приготовления раствора, %
1	ГСО 7425-97	100	100	10070	157,6	1,6
2	1	25	250	1007	17,2	1,7
3	2	25	250	101	1,77	1,8

Таблица Е.2 – Пример приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации ХПК (для датчиков с диапазоном массовой концентрации ХПК от 5,0 до 800 мг/дм³)

Номер раствора	Раствор, используемый для приготовления	Объем аликвоты, см ³	Объем мерной колбы, см ³	Значение массовой концентрации ХПК раствора, мг/дм ³	Абсолютная погрешность приготовления раствора, мг/дм ³	Относительная погрешность приготовления раствора, %
1	ГСО 7425-97	20	250	806	11,6	1,4
2	1	25	250	81	1,3	1,6
3	2	25	250	8	0,14	1,7

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(обязательное)

Процедура приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации общего органического углерода (ООУ)

Ж.1 Средства измерений, стандартные образцы, вспомогательное оборудование и реактивы:

- стандартный образец состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) 1-го разряда ГСО 2216-81;
- весы I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ мг;
- колбы мерные 2-го класса точности, ГОСТ 1770;
- пипетки с одной меткой 2-го класса точности, ГОСТ 29169;
- вода дистиллированная ГОСТ Р 58144.

Ж.2 Условия приготовления растворов

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

Ж.3 Приготовление исходного контрольного раствора с массовой концентрацией общего органического углерода 12500 мг/дм^3 .

Ж.3.1 Для приготовления исходного контрольного раствора с массовой концентрацией общего органического углерода 12500 мг/дм^3 используется стандартный образец состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) 1-го разряда ГСО 2216-81, а также мерная посуда, средства измерений по п. Ж.1.

Ж.3.2 Мерную колбу вместимостью 500 см^3 наполняют дистиллированной водой на треть, вносят навеску ГСО, рассчитанную по формуле Ж.1, доводят до метки дистиллированной водой, закрывают пробкой и тщательно перемешивают. Массу навески ГСО ($m_{\text{ГСО}}$, г) рассчитывают по формуле

$$m_{\text{ГСО}} = \frac{C_{\text{исх}} \cdot M(\text{C}_8\text{H}_5\text{O}_4\text{K}) \cdot V_{\text{колбы}}}{M(\text{C}) \cdot A_{\text{ГСО}} \cdot 10^4}, \quad (\text{Ж.1})$$

где $C_{\text{исх}}$ – значение массовой концентрации общего органического углерода в приготавливаемом исходном контрольном растворе, мг/дм^3 ;

$M(\text{C})$ – молярная масса углерода ($12,01 \text{ г/моль}$), г/моль ;

$M(\text{C}_8\text{H}_5\text{O}_4\text{K})$ – молярная масса калия фталевокислого кислого ($204,22 \text{ г/моль}$), г/моль ;

$A_{\text{ГСО}}$ – аттестованное значение массовой доли калия фталевокислого кислого в ГСО (приведено в паспорте), %;

$V_{\text{колбы}}$ – заданный объем мерной колбы, необходимый для приготовления исходного контрольного раствора, см^3 .

Ж.3.3 Абсолютную ($\Delta C_{\text{исх}}$, мг/дм^3) и относительную ($\delta C_{\text{исх}}$, %) погрешности приготовления исходного контрольного раствора массовой концентрации общего органического углерода (при $P=0,95$) рассчитать по формулам

$$\Delta C_{исх} = C_{исх} \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta A}{A_{ГСО}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta m}{m_{ГСО}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V}{V_{колбы}}\right)^2} \quad (\text{Ж.2})$$

$$\delta C_{исх} = \frac{\Delta C_{исх}}{C_{исх}} \cdot 100 \quad (\text{Ж.3})$$

где ΔA – абсолютная погрешность аттестованного значения массовой доли калия фталевокислого в ГСО (приведена в паспорте), %;

Δm – пределы допускаемой абсолютной погрешности используемых весов, г;

ΔV – пределы допускаемой абсолютной погрешности используемой мерной колбы, см³.

Относительная погрешность приготовления исходного контрольного раствора не превышает $\pm 0,5$ %.

Ж.4 Приготовление контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации общего органического углерода.

Ж.4.1 Приготовление контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации общего органического углерода провести путем последовательного разбавления исходного контрольного раствора аналогично п. Б.4. Относительная погрешность приготовления контрольных растворов не превышает $\pm 1,0$ %.

Ж.4.2 Контрольные растворы рекомендуется использовать в день приготовления.

Ж.5 Примеры приготовления исходного контрольного раствора и контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации общего органического углерода приведены в таблицах Ж.1-Ж.3.

Таблица Ж.1 – Пример приготовления исходного контрольного раствора с массовой концентрацией общего органического углерода 12500 мг/дм³

Масса навески, г	Масса углерода в моли калия фталевокислого, г/моль	Молярная масса калия фталевокислого, г/моль	Объем аликвоты, см ³	Массовая концентрация углерода, мг/дм ³	Абсолютная погрешность приготовления раствора, мг/дм ³	Относительная погрешность приготовления раствора, %
13,29	96,088	204,222	500	12500	12,83	0,10

Таблица Ж.2 – Пример приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации общего органического углерода (для датчиков с диапазоном массовой концентрации общего органического углерода от 60,0 до 6250 мг/дм³)

Номер раствора	Раствор, используемый для приготовления	Объем аликвоты, см ³	Объем мерной колбы, см ³	Массовая концентрация общего органического углерода, мг/дм ³	Абсолютная погрешность приготовления раствора, мг/дм ³	Относительная погрешность приготовления раствора, %
1	исходный	250	500	6250	11,7	0,2
2	1	200	500	2500	6,5	0,3
3	2	100	500	500	1,7	0,3
4	3	100	500	100,0	0,41	0,4
5	4	150	250	60,0	0,32	0,5

Таблица Ж.3 – Пример приготовления контрольных растворов с известными значениями массовой концентрации общего органического углерода (для датчиков с диапазоном массовой концентрации общего органического углерода от 4,0 до 500 мг/дм³)

Номер раствора	Раствор, используемый для приготовления	Объем аликвоты, см ³	Объем мерной колбы, см ³	Массовая концентрация общего органического углерода, мг/дм ³	Абсолютная погрешность приготовления раствора, мг/дм ³	Относительная погрешность приготовления раствора, %
1	исходный	40	1000	500	2,2	0,4
2	1	100	500	100	0,5	0,5
3	2	50	500	10	0,1	0,5
4	3	100	250	4,0	0,02	0,6

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(обязательное)

Процедура приготовления контрольных растворов с известными значениями цветности

И.1 Средства измерений, стандартные образцы, вспомогательное оборудование и реактивы:

- стандартный образец цветности водных растворов ГСО 8214-2000;
- весы I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ мг;
- колбы мерные 2-го класса точности, ГОСТ 1770;
- пипетки с одной меткой 2-го класса точности, ГОСТ 29169;
- вода дистиллированная ГОСТ Р 58144.

И.2 Условия приготовления растворов

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

И.3 Приготовление исходного контрольного раствора

И.3.1 Для приготовления исходного контрольного раствора необходимо подготовить стандартный образец цветности водных растворов ГСО 8214-2000 в соответствии с его инструкцией, приведенной в паспорте на ГСО.

И.4 Приготовление контрольных растворов с известными значениями цветности

И.4.1 Приготовление контрольных растворов с известными значениями цветности провести путем последовательного разбавления исходного контрольного раствора аналогично п. Б.4.

И.5 Контрольные растворы рекомендуется использовать в день приготовления.

И.6 Относительная погрешность приготовления контрольных растворов не превышает ± 2 %.

И.7 Пример приготовления контрольных растворов с известными значениями цветности приведен в таблице И.1.

Таблица И.1 – Пример приготовления контрольных растворов с известными значениями цветности

Номер раствора	Раствор, используемый для приготовления	Объем аликвоты, см ³	Объем мерной колбы, см ³	Значение цветности, градусы цветности	Абсолютная погрешность приготовления раствора, градусы цветности	Относительная погрешность приготовления раствора, %
исходный	ГСО 8214-2000	5	50	500	8,2	1,6
1	исходный	20	100	100	1,7	1,7
2	1	50	100	50	0,8	1,7
3	2	30	100	15	0,3	1,8