

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
(ФГУП «УНИИМ»)**

Утверждаю

Директор ФГУП «УНИИМ»



С.В. Медведевских

" 03 " 10 2016 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы жидкости WTW

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 116-241-2016

Екатеринбург

2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)**
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ Зеньков Е.О.**
- 3 УТВЕРЖДЕНА ФГУП «УНИИМ» в октябре 2016 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
4	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	5
5	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	6
6	УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
7	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	7
8	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	7
	8.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР.	7
	8.3 ПРОВЕРКА МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.	7
9	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	12
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	13
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б	16
	ПРИЛОЖЕНИЕ В	17
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г	19

Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы жидкости WTW. Методика поверки	МП 116-241-2016
---	------------------------

Дата введения в действие: октябрь 2016 г

1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы жидкости WTW производства фирмы «WTW», Германия и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка анализаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики. Интервал между поверками – один год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

- Приказ Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;
- Приказ Минтруда России №328н от 24.07.2013 г. «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- ГОСТ OIML R 76-1–2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания;
- ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 8.135-2004 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандарт-титры для приготовления буферных растворов - рабочих эталонов рН 2-го и 3-го разрядов. Технические и метрологические характеристики. Методы их определения;
- ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия;
- ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия;
- ГОСТ 4233-77 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия.

3 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Проверка метрологических характеристик	8.3		
3.1 Проверка абсолютной погрешности измерений рН (рХ)	8.3.1	да	да
3.2 Проверка абсолютной погрешности измерений ОВП	8.3.2	да	да
3.3 Проверка относительной погрешности измерений УЭП	8.3.3	да	да
3.4 Проверка относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенных солей (TDS)	8.3.4	да	да
3.5 Проверка абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода	8.3.5	да	да
3.6 Проверка абсолютной погрешности измерений температуры жидкости	8.3.6	да	да
3.7 Проверка абсолютной погрешности измерений мутности	8.3.7	да	да
3.8 Проверка диапазонов измерений рН, ОВП, УЭП, температуры жидкости, мутности, массовой концентрации растворенных солей (TDS) и массовой концентрации растворенного кислорода	8.3.8	да	нет

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

3.3 Поверку анализаторов в части определения абсолютной погрешности измерений рН и рХ допускается проводить по Р 50.2.036-2004.

3.4 Периодическую поверку допускается проводить в соответствии с разделами "Контроль точности" аттестованных методик измерений или разделов "Контроль точности (погрешности, прецизионности, неопределенности) или "Обработка результатов измерений" стандартизованных методик измерений, реализованных на поверяемом анализаторе.

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки методом А (с использованием ГСО) применяют следующие средства поверки:

- буферные растворы 2-го разряда по ГОСТ 8.135-2004, воспроизводящие следующие значения рН: 1,65; 4,01; 12,65. Абсолютная погрешность $\pm 0,01$;

- стандартные образцы удельной электрической проводимости ГСО 7374-97 - ГСО 7377-97 (удельная электрическая проводимость 111,5 мСм/см, 12,96 мСм/см, 1,412 мСм/см 0,2933 мСм/см, 0,04642 мСм/см; относительная погрешность $\pm 0,25$ % при $P=0,95$);

- СО мутности (формазиновая суспензия) ГСО 7271-96 (мутность по формазиновой шкале 4000 ЕМФ, отн. погрешность $\pm 1,0$ %);

- государственный вторичный эталон единиц массовой доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в твердых и жидких веществах и материалах на основе объемного титриметрического метода анализа ГВЭТ 176-1-2010;

- ГСО 3723-87 состава газовой смеси O_2-N_2 (молярная доля кислорода в смеси от 3,0 % до 5,0 %, относительная погрешность аттестованного значения $\pm (-0,1 \cdot X + 0,8)$ % при $P=0,95$, где X – аттестованное значение, %);

- ГСО 3713-87 состава газовой смеси O_2-N_2 (объемная доля кислорода в смеси 0,19 %, абсолютная погрешность аттестованного значения $\pm 0,006$ % при $P=0,95$);

- измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ2.05 с термометрами сопротивления платиновыми вибропрочными ПТСВ-2 (диапазон измерения температуры от минус 80 °С до 1200 °С, абс. погрешность $\pm (0,015 + 10^{-5} \cdot t)$ °С);

- рН-метр или иономер с возможностью измерений ОВП (диапазон измерений ОВП от минус 2000 до 2000 мВ, абс. погрешность $\pm 0,5$ мВ).

- колбы 1(2)-1000-2 по ГОСТ 1770;

- цилиндры 1(3)-100-2, 1(3)-500-2 по ГОСТ 1770;

- вода дистиллированная по ГОСТ 6709

- весы лабораторные I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с максимальной нагрузкой не менее 150 г.

4.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих требуемую точность и диапазоны измерений.

5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России №328н от 24 июля 2013 г., требования ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.003.

Поверитель перед проведением поверки анализаторов должен ознакомиться с руководством по эксплуатации на анализатор и пройти обучение по технике безопасности на месте проведения поверки.

6 Условия проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, (при $t = 20$ °С), %, не более 80

6.2 Анализаторы устанавливаются вдали от источников магнитных и электрических полей.

7 Подготовка к поверке

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

7.2 Стандартные образцы, используемые при поверке, подготовить в соответствии с их инструкцией по применению.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре установить:

- отсутствие видимых повреждений анализатора;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

8.2 Опробование.

8.2.1 Проверить работоспособность органов управления и регулировки анализатора при помощи встроенных систем контроля в соответствии с РЭ.

8.2.2 Провести проверку идентификационных данных ПО анализатора. Значение версии ПО должно быть не ниже, указанного в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии ПО, не ниже	1.06
Цифровой идентификатор ПО	-

8.3 Проверка метрологических характеристик.

8.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений рН (рХ)

Буферные растворы – рабочие эталоны рН приготовить согласно инструкции на стандарт-титры для рН-метрии.

Провести измерения рН трех буферных растворов – рабочих эталонов рН, воспроизводящих значения рН=1,65, рН=4,01 и рН=12,65 при температуре растворов $(25 \pm 0,2)$ °С. Измерения провести не менее трех раз на каждом буферном растворе.

Абсолютную погрешность измерения рН рассчитать для каждого значения рН буферных растворов по формуле

$$\Delta pH = pH_{ij} - pH_{i,m}, \quad (1)$$

где pH_{ij} - j -е измеренное значение рН i -го буферного раствора;

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

Для каждого буферного раствора и результата измерения значение ΔpH , рассчитанное по формуле (1), должно удовлетворять требованиям Приложения В.

8.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений ОВП

Абсолютную погрешность измерений ОВП определить с использованием не менее трех рабочих проб и иономера с функцией измерения ОВП (диапазон измерений ОВП от минус 2000 до 2000 мВ) при соотношении погрешности используемого иономера и анализатора один к трем. Значения ОВП рабочих проб должны находиться в начале, середине и в конце диапазона измерений.

Провести не менее пяти измерений ОВП рабочих проб с помощью иономера и анализатора. Абсолютную погрешность измерений ОВП определить по формуле

$$\Delta_{Xi} = X_{измi} - X_{змi}, \quad (2)$$

где $X_{измi}$ - i -ое значение ОВП, измеренное анализатором, мВ; $X_{змi}$ - i -ое значение ОВП, измеренное иономером, мВ;

Значения абсолютной погрешности измерений ОВП должны удовлетворять требованиям Приложения В.

8.3.3 Определение относительной погрешности измерений УЭП

Приготовить растворы стандартных образцов УЭП к измерениям в соответствии с инструкцией по применению ГСО.

Датчик измерения УЭП погрузить в первый приготовленный раствор. Провести не менее трех измерений УЭП. Рассчитать относительную погрешность измерения УЭП для каждого раствора по формуле

$$\delta_{pi} = \frac{\kappa_{ij} - A_i}{A_i} \cdot 100, \quad (3)$$

где κ_{ij} - j -е измеренное значение УЭП i -го стандартного образца, мСм/см; A_i - аттестованное значение УЭП в i -ом стандартном образце в соответствии с паспортом, мСм/см.

Повторить измерения и расчеты для других ГСО. Полученные значения относительной погрешности измерений УЭП должны удовлетворять требованиям Приложения В.

8.3.4 Определение относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенных солей (TDS)

Для измерений приготовить не менее трех растворов с различными концентрациями (в начале, середине и конце диапазона измерений) в соответствии с Приложением А. Провести не менее трех измерений массовой концентрации TDS в каждом приготовленном растворе. Рассчитать относительную погрешность измерения массовой концентрации TDS в растворе по формуле

$$\delta_j = \frac{X_{ij} - A_i}{A_i} \cdot 100, \quad (5)$$

где X_{ij} - j -е измерение массовой концентрации TDS i -го раствора, мг/дм³; A_i - аттестованное значение массовой концентрации TDS в i -ом растворе, мг/дм³ (по Приложению А).

Повторить измерения и расчеты для других растворов. Полученные значения относительной погрешности измерений массовой концентрации TDS должны удовлетворять требованиям Приложения В.

8.3.5 Определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода

8.3.5.1 Проверить фоновые показания анализатора по раствору сернокислого натрия в дистиллированной воде (концентрация не менее 80 г/дм³) при температуре (20 ± 1) °С. Фоновые показания должны быть в диапазоне (0,02-0,1) мг/дм³. Произвести настройку измерительного блока анализатора по кислороду воздуха в соответствии с руководством по эксплуатации.

Приготовить пробу воды, залить в мерную колбу объемом 2 дм³ дистиллированной воды. Измерить атмосферное давление P_A в кПа и температуру. Рассчитать концентрацию растворенного кислорода в воде по формуле

$$C_{O_2} = \frac{P_A}{101,3} \cdot 9,08, \quad (6)$$

где C_{O_2} - концентрация растворенного кислорода в воде при атмосферном давлении P_A и температуре t , °С, мг/дм³. При нормальном атмосферном давлении 101,3 кПа и температуре 20 °С концентрация растворенного кислорода в воде равна 9,08 мг/дм³ (Приложение Б).

Погрузить датчик в дистиллированную воду. Вода в мерной колбе должна перемешиваться со скоростью (10 ± 2) об/мин. Через (5-7) минут произвести не менее 5 измерений концентрации растворенного кислорода. Рассчитать абсолютную погрешность измерения массовой концентрации растворенного кислорода по формуле

$$\Delta = C_{ij}^{изм} - C_{O_2}, \quad (7)$$

где $C_{ij}^{изм}$ - i -е измеренное значение массовой концентрации растворенного кислорода в j -ой пробе воды, мг/дм³.

8.3.5.2 Проверка абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода в других точках диапазона проводят с использованием стандартных образцов газовых смесей кислорода с азотом ПГС-ГСО, которыми насыщают дистиллированную воду.

Подсоединить к баллону с ПГС-ГСО редуктор типа ДКП-1-65 для понижения давления газа. Подсоединить к редуктору гибкую трубку и опустить другой конец трубки на дно колбы. Открыть редуктор таким образом, чтобы пошли пузырьки газа с частотой не менее 100 в минуту. Концентрация кислорода в дистиллированной воде, насыщенной поверочными газовыми смесями, рассчитать по формуле

$$C_{jO_2} = 9,08 \cdot \frac{C_{jГСО}}{20,94} \cdot \frac{P_A}{101,3}, \quad (8)$$

где C_{jO_2} - концентрация кислорода в воде, насыщенной j -ым ПГС-ГСО, мг/л; $C_{jГСО}$ - объемная доля кислорода в j -ом ПГС-ГСО, % (приведена в паспорте на ПГС-ГСО); P_A - атмосферное давление, кПа.

Погрузить датчик в дистиллированную воду, насыщенную первым ПГС-ГСО и произвести не менее 5 измерений массовой концентрации растворенного кислорода. Рассчитать абсолютную погрешность измерения массовой концентрации растворенного кислорода по формуле (7).

Провести измерения массовой концентрации растворенного кислорода с использованием остальных ПГС-ГСО, указанных в таблице 1.

Значения абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода должны удовлетворять требованиям Приложения В.

8.3.6 Определение абсолютной погрешности измерений температуры жидкости

Абсолютную погрешность измерения температуры жидкости определяют не менее чем на трех точках диапазона (начале, середине и в конце диапазона).

Поместить электрод со встроенным датчиком температуры и преобразователь термоэлектрический ПТСВ-2К, подключенный к эталону, в емкость с любым буферным раствором, имеющим температуру поверяемой отметки шкалы. После выдержки в буферном растворе не менее 3 мин регистрируют показания анализатора и эталона.

Абсолютную погрешность измерения температуры жидкости рассчитать по формуле

$$\Delta_{Ti} = t_{изм} - t_{этал}, \quad (9)$$

где $t_{изм}$ - i -ое значение температуры жидкости, измеренное анализатором, °С; $t_{этал}$ - i -ое

значение температуры жидкости, измеренное эталоном, °С.

Полученные значения Δ_{ij} должны удовлетворять требованиям Приложения В.

8.3.7 Определение абсолютной погрешности измерений мутности

Подготовить к измерениям стандартный образец ГСО 7271-96 (мутность по формазинной шкале 4000 ЕМФ) в соответствии с инструкцией по применению. Приготовить растворы с известными значениями мутности путем разбавления ГСО с учетом рекомендаций приложения А.

Провести не менее пяти измерений растворов с известными значениями мутности. Рассчитать абсолютную погрешность измерения мутности по формуле

$$\Delta_i = X_{ij} - A_i, \quad (9)$$

где X_{ij} - j -е измеренное значение мутности i -го раствора, приготовленного по приложению А (или ГСО 7271-96), ЕМФ; A_i - значение мутности в i -ом растворе по приложению А (или ГСО 7271-96), ЕМФ.

Повторить измерения и расчеты для остальных растворов на основе разбавленного ГСО 7271-96 (по Приложению А).

Значения абсолютной погрешности измерений мутности должны удовлетворять требованиям Приложения В.

8.3.8 Определение диапазонов измерений рН (рХ), ОБП, УЭП, температуры жидкости, мутности, массовой концентрации растворенных солей (TDS) и массовой концентрации растворенного кислорода

Определение диапазонов измерений рН (рХ), ОБП, УЭП, мутности, температуры жидкости, массовой концентрации растворенных солей (TDS) и массовой концентрации растворенного кислорода провести одновременно с определением погрешностей по 8.3.1-8.3.7 (провести измерения рН, ОБП, УЭП, температуры жидкости, мутности, массовой концентрации растворенных солей (TDS) и массовой концентрации растворенного кислорода в начале, середине и в конце диапазона измерений). Полученные значения диапазонов измерений рН (рХ), ОБП, УЭП, температуры жидкости, мутности, массовой концентрации растворенных солей (TDS) и массовой концентрации растворенного кислорода должны удовлетворять требованиям Приложения В.

8.3.9 Если анализатор используется не в полном диапазоне измерений, допускается поверку проводить в более узком диапазоне измерений с указанием этого диапазона измерений в свидетельстве о поверке. В этом случае проверку погрешностей измерений каждой характери-

стики провести в трех точках используемого диапазона измерений (провести измерения в начале, середине и в конце используемого диапазона измерений).

9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформляют протокол проведения поверки по форме Приложения Б.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815. Знак поверки в виде наклейки наносится на лицевую панель корпуса анализатора в соответствии с рисунком 1, представленном в описании типа.

9.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, аннулируют свидетельство о поверке и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815.

Разработчик:

Инженер I категории лаб. 241 ФГУП «УНИИМ»



Е.О. Зеньков

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Процедура приготовления растворов на основе разбавления ГСО

А.1 Приготовление растворов с известными значениями мутности

Приготовление растворов с известными значениями мутности (500 ЕМФ, 200 ЕМФ, 20 ЕМФ, 0,5 ЕМФ) путем последовательного разбавления исходного ГСО 7271-96 с аттестованным значением мутности 4000 ЕМФ:

- дистиллированную воду по ГОСТ 6709-72, дополнительно пропускают через системы очистки воды Synergy System Kit или Elix производства Millipore (Франция), имеющие конечный фильтр с размерами пор 0,22 мкм или аналогичную систему фильтрации.

- порядок приготовления растворов заключается в отборе в чистую мерную колбу аликвоты ГСО 7271-96 или раствора в соответствии с таблицей А.1, доведения колбы до метки очищенной дистиллированной водой и тщательным перемешиванием содержимого колбы.

Таблица А.1 Процедура приготовления растворов с известными значениями мутности

№	Наименование раствора	V_{al} , см ³	V_{mk} , см ³	Значение мутности A , ЕМФ	Абсолютная погрешность значения мутности ΔA , ЕМФ
1	ГСО 7271-96	-	-	4000,00	40,00
2	Раствор №1, готовится из ГСО 7271-96	25,0	100,00	1000,00	10,10*
3	Раствор №2, готовится из ГСО 7271-96	50,0	100,00	500,00	5,5*
4	Раствор №3, готовится из раствора № 2	10,00	100,00	50,00	0,40*
5	Раствор № 4, готовится из раствора № 3	4,00	100,00	2,00	0,25*
6	Раствор № 5, готовится из раствора № 4	2,50	100,00	0,50	0,05*

1. *Примечание: при расчете погрешности аттестованного значения учитывали: погрешность от процедуры приготовления; погрешность аттестованного значения ГСО 7271-96 или раствора; погрешность от разбавления исходного ГСО очищенной водой, величина мутности которой менее 0,05 ЕМФ (подтверждено измерениями мутности воды с помощью мутномеров). Формула для расчета погрешности аттестованного значения мутности в растворах

$$\Delta A = \sqrt{\left(\frac{V_{al}}{V_{mk}}\right)^2 \Delta A^2 + \left(\frac{A}{V_{mk}}\right)^2 \Delta V_{al}^2 + \left(\frac{A \cdot V_{al} + X_{H_2O} \cdot V_{H_2O}}{V_{mk}^2}\right)^2 \Delta V_{al}^2 + \left(\frac{V_{H_2O}}{V_{mk}}\right)^2 \Delta X_{H_2O}^2 + \left(\frac{X_{H_2O}}{V_{H_2O}}\right)^2 \Delta V_{H_2O}^2},$$

(А.1)

где A - аттестованное значение мутности ГСО 7271-96 (приведено в паспорте) или рас-

твора в соответствии с таблицей А1, ЕМФ; ΔA - погрешность значение мутности ГСО 7271-96 или раствора, в соответствии с таблицей А1, ЕМФ; V_{mk} - объем мерной колбы, см³; V_{al} - объем отбираемой аликвоты ГСО 7271-96 или раствора, см³; V_{H_2O} - объем очищенной воды, см³; $\Delta V_{mk} = \pm 0,2$ см³ – погрешность измерений объема мерной колбы, см³; $\Delta V_{al} = \pm 0,05$ см³ - погрешность измерений объема отбираемой аликвоты ГСО 7271-96 или раствора; X_{H_2O} - мутность очищенной воды, ЕМФ (в расчета принималась за нуль, что подтверждено измерениями мутности с помощью мутномера универсального 2100 N (Госреестр № 26091-03), имеющий абсолютную погрешность измерений мутности $\pm 0,05$ ЕМФ в диапазоне измерений (0,05 – 2,0) ЕМФ); $\Delta X_{H_2O} = \pm 0,05$ ЕФМ - погрешность измерений мутности очищенной воды с помощью мутномера универсального 2100 N.

А.2 Приготовление водных растворов хлорида натрия с известными значениями солесодержания (TDS)

Растворы приготовить в концентрациях, равномерно распределенных по всему диапазону измерений (0,5 - 2000) мг/дм³ в соответствии с табл.А.2.

Последовательность операций подготовки одного раствора:

1) Чистую, сухую мерную колбу, вместимостью 100 см³ или 1000 см³ взвесить на весах лабораторных I (специального) класса точности, значение массы колбы обнулить;

2) Затем в колбу поместить навеску хлорида натрия х.ч. по ГОСТ 4233, предварительного прокаленного до постоянной массы при температуре 600 °С, массой, указанной в таблице А.2.

3) Затем в колбу с размещенной в ней навеской добавить дистиллированную воду по ГОСТ 6709, после полного растворения кристаллов соли хлорида натрия, содержимое колбы довести до метки дистиллированной водой.

4) Колбу закрыть пробкой и тщательно перемешать;

5) Рассчитать значение массовой концентрации хлорида натрия TDS , мг/дм³

$$TDS = \frac{m_{NaCl}}{V} \cdot 10^6, \quad (A.2)$$

где m_{NaCl} - масса хлорида натрия, г;

V - объем мерной колбы, см³;

10^6 - коэффициент пересчета г/см³ в мг/дм³.

Массовую концентрацию приготовленного раствора определяют на ГВЭТ 176-1-2010 или эталонном анализаторе (при соотношении погрешности эталонного анализатора к поверяемому анализатору 1 к 3)

Растворы хлорида натрия использовать только в день приготовления.

Таблица А.2

№	Масса NaCl, г	Объем мерной колбы, см ³	Массовая концентрация хлорида натрия TDS , мг/дм ³	Относительная погрешность значения массовой концентрации хлорида натрия*, %
1	0,05	1000	50	1,0
2	0,1	100	1000	0,2
3	0,19	100	1900	0,2

*Примечание: при расчете погрешности значения учитывали погрешность от процедуры приготовления.

Раствор с массовой концентрацией хлорида натрия $0,5 \text{ мг/дм}^3$ приготовить путем разбавления раствора №1 (с массовой концентрацией хлорида натрия 50 мг/дм^3) в следующей последовательности.

В чистую сухую мерную колбу поместить аликвотную часть раствора № 1 объемом, вычисляемым по формуле

$$V_{al} = \frac{A_i \cdot V_{mk}}{A}, \quad (\text{A.3})$$

где A - значение концентрации в растворе № 1, 50 мг/дм^3 ; A_i - значение концентрации, которое необходимо приготовить, $0,5 \text{ мг/дм}^3$; V_{mk} - заданный объем мерной колбы, см^3 .

Затем колбу заполнить до метки дистиллированной водой, закрыть пробкой и тщательно перемешать.

Относительная погрешность значения приготовленного раствора не превышает $2,0 \%$ при $P=0,95$.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Концентрация растворенного кислорода в дистиллированной воде при атмосферном давлении 101,3 кПа

Условия насыщения (условия равновесия): атмосферное давление 101,3 кПа, что соответствует 760 мм рт.ст.; относительная влажность воздуха 10 %, объемное содержание кислорода в воздухе – 20,94 %.

При температуре воздуха и воды + 20 °С, атмосферном давлении 101,3 кПа, плотности кислорода 1,428 кг/м³ в 1 литре воды растворится 6,36 см³ или 9,08 мг кислорода, т.е. 9,08 мг/дм³.

Таблица Б.1 Равновесные концентрации растворенного кислорода (мг/дм³) в зависимости от температуры

°С	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	14,56	14,52	14,48	14,44	14,40	14,37	14,33	14,29	14,25	14,21
1	14,18	14,14	14,10	14,06	14,03	13,99	13,95	13,92	13,88	13,84
2	13,81	13,77	13,73	13,70	13,66	13,63	13,59	13,56	13,53	13,49
3	13,45	13,42	13,38	13,35	13,31	13,28	13,24	13,20	13,17	13,14
4	13,11	13,07	13,04	13,01	12,97	12,94	12,91	12,87	12,84	12,81
5	12,78	12,74	12,71	12,68	12,65	12,61	12,58	12,55	12,52	12,49
6	12,46	12,43	12,39	12,36	12,33	12,30	12,27	12,24	12,21	12,18
7	12,15	12,12	12,09	12,06	12,03	12,00	11,97	11,94	11,91	11,88
8	11,85	11,82	11,80	11,77	11,74	11,71	11,68	11,65	11,62	11,60
9	11,57	11,54	11,51	11,49	11,46	11,43	11,40	11,38	11,35	11,32
10	11,29	11,27	11,24	11,21	11,19	11,16	11,14	11,11	11,08	11,06
11	11,03	11,01	10,98	10,95	10,93	10,90	10,88	10,85	10,83	10,80
12	10,78	10,75	10,73	10,70	10,68	10,66	10,63	10,61	10,58	10,56
13	10,54	10,51	10,49	10,46	10,44	10,42	10,39	10,37	10,35	10,32
14	10,30	10,28	10,26	10,23	10,21	10,19	10,17	10,14	10,12	10,10
15	10,08	10,05	10,03	10,01	9,99	9,97	9,95	9,92	9,90	9,88
16	9,86	9,84	9,82	9,80	9,78	9,86	9,74	9,71	9,69	9,67
17	9,65	9,63	9,61	9,59	9,57	9,55	9,53	9,51	9,49	9,47
18	9,45	9,43	9,42	9,40	9,38	9,36	9,34	9,32	9,30	9,28
19	9,26	9,24	9,23	9,21	9,19	9,17	9,15	9,13	9,11	9,10
20	9,08	9,06	9,04	9,02	9,01	8,99	8,97	8,95	8,94	8,92
21	8,90	8,99	8,97	8,95	8,93	8,92	8,90	8,79	8,77	8,75
22	8,73	8,72	8,70	8,68	8,67	8,65	8,63	8,62	8,60	8,58
23	8,57	8,55	8,54	8,52	8,50	8,49	8,47	8,46	8,44	8,43
24	8,41	8,40	8,38	8,37	8,35	8,33	8,32	8,30	8,29	8,27
25	8,26	8,24	8,23	8,22	8,20	8,19	8,17	8,16	8,14	8,13
26	8,11	8,10	8,09	8,07	8,06	8,04	8,03	8,01	8,00	7,99
27	7,97	7,96	7,95	7,93	7,92	7,90	7,89	7,88	7,86	7,85
28	7,84	7,82	7,81	7,80	7,78	7,77	7,73	7,69	7,66	7,63
29	7,71	7,69	7,68	7,67	7,65	7,64	7,63	7,62	7,60	7,59
30	7,58	7,57	7,55	7,54	7,53	7,52	7,50	7,49	7,48	7,47
31	7,45	7,44	7,43	7,42	7,41	7,39	7,38	7,37	7,36	7,35
32	7,33	7,32	7,31	7,30	7,29	7,28	7,26	7,25	7,24	7,23
33	7,22	7,21	7,19	7,18	7,17	7,16	7,15	7,14	7,13	7,11
34	7,10	7,09	7,08	7,07	7,06	7,05	7,04	7,03	7,01	7,00
35	6,99	6,98	6,97	6,96	6,95	6,94	6,93	6,92	6,90	6,89

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Таблица В.1 - Метрологические и технические характеристики анализаторов

Наименование характеристик	Значение характеристик для моделей			
	Multi 9620/9630 IDS	Multi 9310/9310P IDS	Multi 3620/3630/3510 IDS	Multi 3320
1	2	3	4	5
Диапазон измерений pH	от 0,0 до 14,0			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений pH	± 0,03			
Диапазон измерений рХ	от 0,0 до 14,0	-	-	от 0,0 до 14,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений рХ	± 0,5	-	-	± 0,5
Диапазон измерений ОВП, мВ	от минус 2000 до 2000			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ОВП, мВ	± 2,0			
Диапазоны измерений УЭП, мкСм/см	от $1 \cdot 10^{-1}$ до $5 \cdot 10^5$			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений УЭП, %	± 2			
Диапазон измерений массовой концентрации растворенных солей (TDS), мг/дм ³	от 0,5 до 2000			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений TDS, %	± 6,0			
Диапазон измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм ³	от 0,4 до 20,0			
			6	7
				pH/ion 3310
				pH/Cond 3320

1	2	3	4	5	6	7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм ³	± 0,4					
Диапазон измерений мутности, ЕМФ	от 0 до 4000			-	-	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мутности, %	± (1+0,06·C _{изм})			-	-	-
Диапазон измерений температуры жидкости, °С	от минус 5 до 105					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости, °С	± 1,0					
*Примечание: C _{изм} – измеренное значение характеристики						

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № _____ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Анализатор модель _____, зав № _____

Документ на поверку: МП 116-241-2016 «ГСИ. Анализаторы жидкости WTW. Методика поверки».

Информация об использованных средствах поверки:

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °C _____

- относительная влажность воздуха, % _____

Результаты внешнего осмотра _____

Результаты опробования _____

Проверка метрологических характеристик

Таблица Г.1 Результаты проверки абсолютной погрешности измерений pH

Значение pH воспроизводимое буферным раствором	Результаты измерений pH	Абсолютная погрешность измерений pH	Нормируемые значения абсолютной погрешности измерений pH

Таблица Г.2 Результаты проверки абсолютной погрешности измерений ОВП

Значение ОВП, измеренное эталонным иономером, мВ	Результаты измерений ОВП на анализаторе, ОВП, мВ	Абсолютная погрешность измерений ОВП, мВ	Нормируемые значения абсолютной погрешности измерений ОВП, мВ

Таблица Г.3 Результаты проверки относительной погрешности измерений УЭП

Аттестованное значение УЭП, мСм/см	Результаты измерений УЭП, мСм/см	Относительная погрешность измерений УЭП, %	Нормируемые значения относительной погрешности измерений УЭП, %

Таблица Г.4 Результаты проверки относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенных солей (TDS)

Значение TDS в растворе, мг/дм ³	Результаты измерений TDS, мг/дм ³	Относительная погрешность измерений TDS, %	Нормируемые значения относительной погрешности измерений TDS, %

Таблица Г.5 Результаты проверки абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода

Значение массовой концентрации растворенного кислорода, рассчитанное исходя из ПГС-ГСО, мг/дм ³	Результаты измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм ³	Абсолютная погрешность измерений массовой концентрации растворенного кислорода, % мг/дм ³	Нормируемые значения абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм ³

Таблица Г.6 Результаты проверки абсолютной погрешности измерений температуры жидкости

Значение температуры жидкости, измеренное эталоном, °С	Результаты измерений температуры жидкости на анализаторе, °С	Абсолютная погрешность измерений температуры жидкости, °С	Нормируемые значения абсолютной погрешности измерений температуры жидкости, °С

Таблица Г.7 Результаты проверки абсолютной погрешности измерений мутности

Значение мутности в растворе, ЕМФ	Результаты измерений мутности на анализаторе, ЕМФ	Абсолютная погрешность измерений мутности, ЕМФ	Нормируемые значения абсолютной погрешности измерений мутности, ЕМФ

Таблица Г.8 Результаты проверки диапазонов измерений

Наименование характеристики	Полученные значения диапазона измерений	Соответствие требованиям Да (+) / Нет (-)

Результат проведения поверки: _____

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности)

от «__» _____ 20__ г, № _____

Поверитель _____

подпись (Ф.И.О.)

Организация, проводившая поверку _____