

**Научно-производственное предприятие
«ТОМЬАНАЛИТ»**

**рН-МЕТР/ИОНОМЕР ИТАН
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ДПТА.25.0030.000 РЭ

с изменением №1



СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА pH-МЕТРА/ИОНОМЕРА	3
1.1 Назначение и область применения	3
1.2 Комплектность	3
1.3 Технические характеристики	4
1.4 Устройство и принцип работы	5
1.5 Маркировка	8
1.6 Упаковка	9
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ pH-МЕТРА/ИОНОМЕРА ПО НАЗНАЧЕНИЮ	9
2.1 Эксплуатационные ограничения	9
2.2 Подготовка pH-метра/иономера к работе	9
2.3 Подготовка к проведению измерений	10
2.4 Подготовка растворов для градуировки	12
2.5 Подготовка электродов	12
2.6 Градуировка электродов	12
2.7 Анализ пробы	15
2.8 Создание новой методики. Изменение параметров методики	18
2.9 Измерение окислительно-восстановительного потенциала (ОВП)	21
2.10 Копирование результатов измерений на USB-флеш-накопитель	22
2.11 Просмотр и проверка идентификационных данных программного обеспечения	22
2.12 Выключение pH-метра/иономера	22
3 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	22
4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	23
4.1 Хранение	23
4.2 Транспортирование	23
5 ПОВЕРКА pH-МЕТРА/ИОНОМЕРА	23
6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	23
7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	24
8 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	24
9 СВЕДЕНИЯ О ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКЕ	24
10 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	24
ПРИЛОЖЕНИЕ А	25
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	26

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил использования, технического обслуживания, транспортирования и хранения pH-метра/иономера ИТАН (далее – pH-метр/иономер).

РЭ является объединенным документом с паспортом изделия.

Прежде, чем приступить к работе с pH-метром/иономером ИТАН, необходимо подробно и внимательно изучить настоящее РЭ.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему pH-метра/иономера изменения, не влияющие на технические характеристики, без коррекции эксплуатационной документации.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА pH-МЕТРА/ИОНОМЕРА

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 pH-метр/иономер предназначен для измерений водородного показателя (pH), окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) и концентрации анионов и катионов в питьевых, природных, сточных водах, водных растворах проб почв, пищевых продуктов, продовольственного сырья и других материалов, которые могут быть переведены в раствор путем соответствующей пробоподготовки.

1.1.2 pH-метр/иономер относится к анализаторам жидкости потенциометрическим по ГОСТ 27987.

1.1.3 Область применения pH-метров/иономеров: испытательные, аналитические, экологические, инспекционные, сертификационные, научно-исследовательские и другие лаборатории и центры.

1.1.4 Рабочими условиями применения pH-метра/иономера являются:

- температура окружающего воздуха:от 10 до 35 °С;
- относительная влажность при 25 °С:от 30 до 80 %;
- атмосферное давление:от 84,0 до 106,7 кПа;
- напряжение питающей сети:(220 ± 22) В;
- частота питающей сети:(50 ± 1) Гц

1.2 Комплектность

Комплект поставки pH-метра/иономера приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1 pH-метр/иономер ИТАН		1 шт.
2 Термодатчик	ДПТА.25.0220.000 СБ	1 шт.
3 Держатель электродов	ШУ-98	1 шт.
4 Адаптер питания (12 В, 1А)	Robiton	1 шт.
5 pH-метр/иономер ИТАН. Руководство по эксплуатации с изменением № 1	ДПТА.25.0030.000 РЭ	1 экз.
6 pH-метр/иономер ИТАН. Методика поверки с изменением № 1	ДПТА.25.0035.000 МП	1 экз.
7 Упаковочная коробка из картона	ГОСТ 7933-89	1шт.
Примечание – комплектация измерительными (ионселективными) электродами и электродами сравнения осуществляется дополнительно по согласованию с заказчиком.		

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Диапазон измерений:	
водородного показателя, ед.рН	от -1 до +14
молярной концентрации анионов и катионов, моль/дм ³	от $1,0 \cdot 10^{-6}$ до 10
окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), мВ	от -2000 до +2000
1.3.2 Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений водородного показателя:	
измерительным преобразователем, ед.рН, не более	±0,0050
измерительным преобразователем в комплекте с электродной системой в растворах с температурой $(25,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$, ед.рН, не более	±0,030
измерительным преобразователем в комплекте с электродной системой в растворах с температурой от 10 до 60 $^\circ\text{C}$, ед.рН, не более	±0,050
1.3.3 Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений молярной концентрации катионов и анионов измерительным преобразователем, %, не более	±1,0
1.3.4 Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), мВ, не более	
от -2000 до -1000 мВ не включ.	±0,5
от -1000 до +1000 мВ включ.	±0,3
св. +1000 до +2000 мВ включ.	±0,5
1.3.5 Пределы дополнительной допускаемой абсолютной погрешности измерения водородного показателя измерительным преобразователем, связанной с изменением сопротивления в цепи измерительного электрода, ед.рН, не более	±0,0030
1.3.6 Питание осуществляют от сети переменного тока напряжением, В	(220 ± 22)
частотой, Гц	(50 ± 1)
через адаптер напряжения, В	12 В
выходным током, А, не менее	0,8 А
1.3.7 Габаритные размеры, мм, не более	260×155×100
1.3.8 Масса, кг, не более	1,3
1.3.9 Средний срок службы, лет, не менее	5
1.3.10 pH-метр/иономер является восстанавливаемым, ремонтируемым изделием.	
1.3.11 pH-метр/иономер функционирует под управлением встроенного программного обеспечения (ПО) ИТАН. Запись ПО производится в процессе изготовления pH-метра/иономера с помощью специальных программных средств. Конструкция pH-метра/иономера обеспечивает полное ограничение доступа к метрологически значимой части ПО и измерительной информации.	
Идентификационные данные ПО:	
- идентификационное наименование ПО	ИТАН;
- номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0;
- цифровой идентификатор ПО	4301B54D E4760818 45EBCAC3 34323531;
- алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5.
Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014	«высокий».
Основные функции ПО ИТАН:	
- настройка и управление режимом работы pH-метра/иономера;	

- измерение величины аналитического сигнала;
- расчет результатов измерений и их характеристик погрешности;
- архивирование результатов измерений.

Метрологические характеристики pH-метра/иономера нормированы с учетом ПО.

1.3.12 pH-метр/иономер ИТАН соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

pH-метр/иономер ИТАН соответствует требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

1.4 Устройство и принцип работы

1.4.1 Метод измерений

Измерение величины водородного показателя (рН) и концентрации анионов и катионов (рХ) проводится методом прямой потенциометрии. Метод потенциометрии основан на измерении равновесного потенциала измерительного электрода (Е) относительно потенциала электрода сравнения в анализируемом растворе.

Потенциал измерительного электрода зависит от концентрации определяемого иона в растворе в соответствии с уравнением Нернста (1):

$$E = E^0 - S \cdot \lg a, \quad (1)$$

где E – равновесный потенциал измерительного электрода (разность потенциалов между измерительным и вспомогательным электродами), В;

E^0 – стандартный электродный потенциал определяемого иона, В;

S - крутизна градуировочной характеристики измерительного электрода для катионов ($S < 0$) и анионов ($S > 0$);

a – эффективная концентрация свободных ионов определяемого компонента в растворе (активность), моль/дм³.

В потенциометрии принято в качестве характеристики концентрации ионов в растворах применять величину рХ. При обозначении вместо X указывается обозначение иона, например, для ионов водорода – рН, для хлорид-ионов – рСl. Величина рХ равна отрицательному десятичному логарифму эффективной концентрации иона в растворе ($-\lg a$). В соответствии с этим уравнение (1) принимает вид:

$$E = E^0 + S \cdot pX \quad (2)$$

при измерении концентрации ионов водорода (рН):

$$E = E^0 + S \cdot pH \quad (3)$$

Концентрация определяемого иона в анализируемом растворе определяется по градуировочному графику, построенному в соответствии с зависимостью (1) при определении мольной концентрации ионов; в соответствии с зависимостью (2) - при определении рХ; с зависимостью (3) - при определении рН.

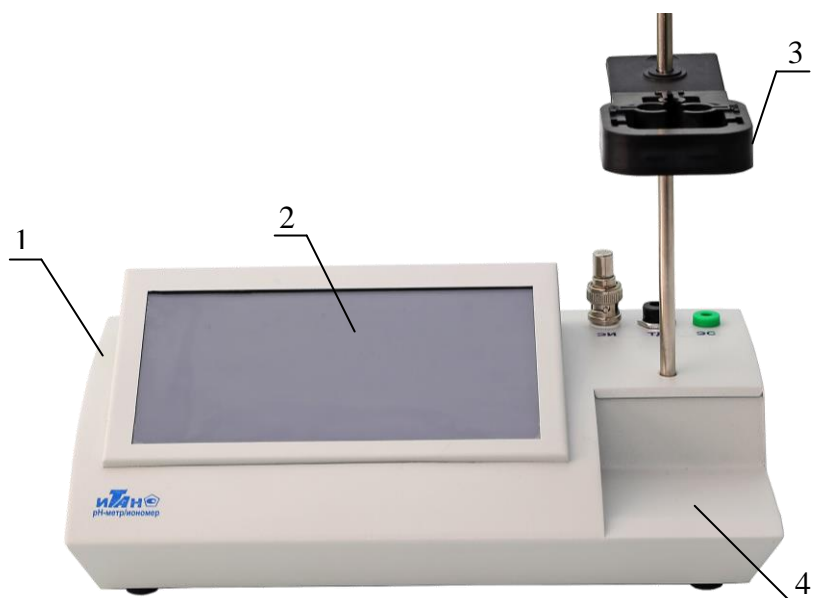
Для минимизации погрешности измерений рН в приборе предусмотрена автоматическая температурная компенсация, так как крутизна градуировочной характеристики S измерительного электрода зависит от температуры. Для этого в pH-метр/иономер должны быть введены координаты изопотенциальной точки и температура анализируемого раствора. Значение температуры раствора может вводиться либо вручную, либо автоматически измеряться термодатчиком, в случае его подключения к прибору.

Координаты изопотенциальной точки pH_i и E_i являются нормируемыми параметрами для стеклянных измерительных электродов (рН-электродов) и приведены в паспорте на электрод.

Во избежание увеличения погрешности измерений при определении концентрации других ионов, температура анализируемого раствора не должна отличаться от температуры градуировочных растворов более чем на $\pm 5,0$ °С.

1.4.2 Устройство pH-метра/иономера

Конструктивно pH-метр/иономер представляет собой прибор настольного исполнения (рисунок 1), состоящий из металлического корпуса 1, в котором расположены измерительный преобразователь (ИП), жидкокристаллический дисплей 2 с сенсорной панелью управления (в дальнейшем – дисплей), магнитная мешалка, и держатель электродов 3. В правой части корпуса имеется гнездо 4 для установки стакана с анализируемым раствором.



1 – корпус; 2 – дисплей с сенсорной панелью управления; 3 – держатель электродов;
4 – гнездо для установки стакана

Рисунок 1 – pH-метр/иономер ИТАН (вид спереди)



1 – сетевой выключатель; 2 – разъем внешнего источника питания;
3 – разъем для подключения USB-флеш-накопителя

Рисунок 2 – pH-метр/иономер ИТАН (вид сзади)

На задней панели анализатора (рисунок 2) расположены сетевой выключатель 1, разъем 2 для подключения внешнего источника питания и разъем 3 для подключения USB-флеш-накопителя.

На передней панели pH-метра/иономера расположены: гнездо 1 для держателя электродов и термодатчика; разъем 2 для подключения термодатчика, два разъема для присоединения электродной системы: один разъем 3 типа BNC (CP) для присоединения измерительного электрода и один разъем типа Ш 4.0 или ШП 4 для присоединения вспомогательного электрода сравнения.



- 1 - гнездо для держателя электродов и термодатчика; 2 - разъем для подключения термодатчика; 3 - разъем для подключения измерительного электрода; 4 - разъем для подключения вспомогательного электрода сравнения

Рисунок 3 - Расположение разъемов для подключения электродов и датчиков

1.4.3 Управление pH-метром/иономером

Управление режимами работы pH-метра/иономера, ввод параметров, подготовка электродов, градуировка pH-метра/иономера и проведение измерений осуществляются в диалоговом режиме с помощью нажатия управляющих кнопок на дисплее. Главное меню с управляющими кнопками отображается на дисплее при включении pH-метра/иономера. Обозначение пунктов (управляющих кнопок) главного меню и их функции приведены в таблице 2.





Таблица 2

Пункт главного меню	Функциональное назначение
Выбор методики	1 Выбор методики измерений. 2 Просмотр параметров методики измерений.
Архив	1 Просмотр результатов анализа, сохраненных в архив. 2 Удаление неиспользуемых результатов анализа.
Измерение ОВП	Измерение окислительно-восстановительного потенциала (ОВП).
Настройки	1 Методики: просмотр и изменение параметров существующих методик, создание и удаление новых методик измерений. 2 Ионы: формирование перечня определяемых ионов. 3 Электроды: просмотр и задание параметров применяемых электродов. 4 Обсчет: выбор способа метрологической обработки единичных результатов измерений. 5 Термодатчик: настройка функции измерения температуры.

Пункт главного меню	Функциональное назначение
Справка	Просмотр справочной информации по работе с pH-метром/иономером.
Анализ	Проведение измерений по выбранной методике анализа. Наименование выбранной методики измерений указано в левом верхнем углу дисплея.
Градуировка	Построение градуировочного графика для выбранной методики измерений.
Проверка градуировки	1 Просмотр градуировочного графика для выбранной методики анализа. 2 Проверка градуировочного графика по любой точке градуировки.

Операции по подготовке и проведению измерений реализованы в диалоговом режиме и осуществляются автоматически после выбора пунктов меню и редактирования (при необходимости) их параметров. Для выбора пункта меню необходимо нажать управляющую кнопку. Обозначение управляющих кнопок приведены в таблице 3.

Таблица 3

Управляющая кнопка	Функциональное назначение
	Возврат в главное меню.
	Просмотр справочной информации о выполняемом на pH-метре/иономере действии.
	Возврат в предыдущее окно.
Выбрать	Выбрать выделенное.
Просмотр параметров	Просмотр параметров выбранной методики
Фильтр	Упорядочивание представленной на дисплее информации в соответствии с параметрами фильтрации.
Просмотр	Просмотр выбранных данных.
Удалить	Удаление выделенного.
Измерение	Проведение измерений.
Изменить	Изменение параметров.
Добавить	Внесение новых параметров.
Далее	Переход к следующему действию.
График	Просмотр градуировочного графика.
Отмена	Отмена выполняемого действия.
Сбросить	Сброс выбранных параметров.
	Просмотр и проверка идентификационных данных программного обеспечения pH-метра/иономера.

1.5 Маркировка

1.5.1 Основная маркировка pH-метра/иономера нанесена на табличке, расположенной на его задней панели, и содержит:

- наименование, адрес предприятия – изготовителя;
- номер анализатора по системе нумерации предприятия – изготовителя;
- год выпуска;
- обозначение ТУ.


1.5.2 На лицевой панели pH-метра/иономера с левой стороны нанесены знак утверждения типа и надпись «pH-метр/иономер ИТАН».

1.5.3 На органах управления и приспособлениях (или вблизи них) нанесены надписи и обозначения, указывающие назначение этих органов:

передняя панель:

- «ЭИ» - разъем для измерительного электрода;
- «ТД» - разъем для термодатчика;
- «ЭС» – разъем для электрода сравнения;

задняя панель:

- «I/O» - выключатель питания: состояние включено «I», состояние выключено «O»;
- «» - разъем для подключения компьютера через USB-порт;
- «12V; 1,0A» - ввод питания.

1.5.4 На транспортную тару нанесены основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «ВЕРХ», «НЕ БРОСАТЬ» в соответствии с ГОСТ 14192.

1.5.5 Знак государственного реестра средств измерений нанесён на титульные листы эксплуатационной документации.

1.6 Упаковка

1.6.1 pH-метр/иономер упаковывается в картонную коробку. В качестве упаковочного амортизирующего материала используется картон по ГОСТ 7933.

1.6.2 Документация упаковывается в полиэтиленовый пакет и помещается в картонную коробку вместе с pH-метром/иономером.

1.6.3 Термодатчик и якорь магнитной мешалки упаковываются в специальную полиэтиленовую упаковку и помещаются в упаковочную коробку вместе с pH-метром/иономером.

1.6.4 Адаптер питания, держатель электродов, стакан и упаковочный лист вкладываются в картонную коробку вместе с pH-метром/иономером.

1.6.5 Картонная коробка с упакованными изделиями оклеивается лентой на клеевой основе по ГОСТ 20477.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ pH-МЕТРА/ИОНОМЕРА ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 К работе с pH-метром/иономером допускаются лица, изучившие настоящее руководство и действующие правила эксплуатации электроустановок до 1000 В.

2.1.2 Вблизи места установки pH-метра/иономера не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.


2.1.3 При проведении анализов должны соблюдаться требования безопасности, предусмотренные основными правилами безопасной работы в химической лаборатории.

2.2 Подготовка pH-метра/иономера к работе

2.2.1 Органы управления и индикации pH-метра/иономера

2.2.1.1 Сетевой выключатель расположен на задней панели анализатора (рис.2). При включении pH-метра/иономера загорается подсветка дисплея анализатора.

2.2.1.2 Управление работой pH-метра/иономера осуществляют путем нажатия управляющих кнопок, отображенных на дисплее анализатора. Рекомендуется для нажатия применять стилус или обратную сторону карандаша (ручки).

Информацию об операциях, доступных из высвеченного на дисплее окна, можно получить, нажав кнопку .

2.2.1.3 При первом включении собрать держатель электродов. Для этого в лапку держателя вставить гнезда для электродов, надеть лапку держателя электродов на штатив держателя. Вставить и вкрутить по часовой стрелке держатель электродов в гнездо для держателя электродов.

2.2.2 Исходное положение органов управления перед включением pH-метра/иономера

2.2.2.1 Перед подключением pH-метра/иономера разъем сетевого адаптера питания подключить к pH-метру/иономеру.

2.2.2.2 Ввести вилку сетевого адаптера питания в сетевую розетку.

2.2.3 Включение pH-метра/иономера

Нажать на кнопку сетевого выключателя, расположенного на задней панели pH-метра/иономера (рисунок 2). Загорится подсветка дисплея анализатора. Через 20 с на дисплее отобразится окно, содержащее:

- название предприятия-изготовителя: «Томъаналит»;
- наименование прибора: pH-метр/иономер ИТАН;
- адрес web-сайта предприятия-изготовителя: www.tomanalyt.ru.

Через несколько секунд на дисплее отобразится окно с главным меню. Обозначение кнопок главного меню и их функции приведены в таблице 2.

2.3 Подготовка к проведению измерений

2.3.1 При подготовке к измерениям pH, рХ, концентрации анионов и катионов проводят выбор методики измерений и подготовку индикаторного и вспомогательного электродов (или одного комбинированного электрода), а также, при необходимости – подготовку электродов и градуировочных растворов (растворов, используемых для построения градуировочного графика и заполнения электродов).


2.3.2 При подготовке к измерениям окислительно-восстановительного потенциала проводят подготовку индикаторного и вспомогательного электродов в соответствии с их паспортами (инструкциями по применению). Измерения ОВП проводят по 2.9.

2.3.1 Выбор методики измерений

2.3.1.1 Вверху окна главного меню отображается название методики анализа в соответствии с параметрами которой будут проводиться измерения. Для смены методики на другую в главном меню нажать кнопку «Выбор методики». Откроется окно с таблицей доступных методик измерений. В первом столбце таблицы отображается название методики, во втором – применяемый рабочий электрод, в третьем – определяемый ион.

2.3.1.2 В открывшемся окне нажать на строку с названием требуемой методики, чтобы она выделилась голубым цветом.

Если список методик не вмещается на одну страницу, то переходить между страницами можно с помощью стрелок, расположенных справа от списка методик.

2.3.1.3 Для подтверждения выбора методики и выхода в главное меню нажать кнопку «Выбрать». При этом будет выбрана методика, выделенная голубой полосой. Для отмены выбора и выхода в главное меню нажать кнопку .

Название вновь выбранной методики отображается вверху окна главного меню.

2.3.1.4 Для облегчения выбора методики (в случае большого списка методик) нажать кнопку «Фильтр» и в появившейся таблице нажать на определяемый ион, чтобы он выделился голубой полосой. Нажать кнопку «Выбрать». На экране отразится список только тех методик, которые предназначены для определения выбранного иона.

При отображении списка методик, отфильтрованного по одному иону, рисунок на кнопке «Фильтр» выделяется желтым цветом.

Если методик для выбранного иона в памяти прибора нет, то в открывшемся окне не будет указано ни одной методики.

2.3.1.5 Для возврата к полному списку методик нажать кнопку «Фильтр», в открывшемся окне нажать «Сбросить». Для закрытия окна со списком ионов нажать кнопку «Отмена».

2.3.2 Просмотр параметров методики измерений

2.3.2.1 Название методики анализа, в соответствии с параметрами которой будут проводиться измерения, указано вверху окна главного меню.

Для просмотра параметров методики в главном меню нажать кнопку «Выбор методики». В открывшемся окне голубая полоса указывает на название выбранной ранее методики.

При необходимости выбрать другую методику анализа, нажав на строку с ее названием.

Нажать кнопку «Просмотр параметров». Откроется окно параметров методики.

Подробно о назначении параметров методики описано в 2.8.

2.3.2.2 В окне параметров методики отображаются:

- НД: название (номер) нормативного документа, в соответствии с которым проводятся измерения;

- Электрод: название рабочего (индикаторного) электрода, используемого для проведения измерений и/или

- Ион: символ определяемого при измерениях иона;

- таблица «Группы»: параметры методики измерений, разделенные на группы.

2.3.2.3 В таблице «Группы» приведены названия групп параметров, используемых при проведении измерений. Справа от таблицы высвечиваются значения параметров, название группы которых выделено в таблице. Путем последовательного нажатия на строки с таблицы «Группы» просматривают параметры методики:



- ГРАДУИРОВКА: количество градуировочных растворов и значение их рХ (рН); галочкой отмечен раствор, по которому проводится проверка градуировочного графика; Δ рХ (Δ рН) - допустимое расхождение между значением рХ (рН) проверочного раствора и измеренным при проверке значением рХ (рН);

- ПАРАМЕТРЫ ПРОБЫ: тип и количество пробы, вносимой в стаканчик электрохимической ячейки для проведения измерений; объем дополнительного раствора (броиса), вносимого в стаканчик для проведения измерений;

- ИЗМЕРЕНИЕ: параметры проведения измерения потенциала;

- ТОЧНОСТЬ: диапазон измерений; значения показателя точности (погрешность) и предела повторяемости.

2.3.2.4 При использовании выбранной методики в первый раз, необходимо просмотреть все параметры методики, последовательно нажимая на строку с группой параметров. Если установленные параметры не соответствуют прописи методики анализа, необходимо изменить их в соответствии с 2.8.

2.3.2.5 Для выхода из режима просмотра параметров выбранной методики в окно выбора методики нажать кнопку , для выхода в главное меню нажать кнопку . Вверху окна главного меню будет отображаться название методики анализа, в соответствии с параметрами которой будут проводиться измерения.

2.3.2.6 Если в памяти pH-метра/иономера не заложена необходимая методика анализа, ее необходимо создать в соответствии с 2.8.

2.3.3 Подготовка растворов и электродов

2.3.3.1 Провести подготовку к измерениям в соответствии с прописью используемой методики анализа или в соответствии с просматриваемыми параметрами методики по 2.3.3.2-2.3.3.6.

2.3.3.2 Название применяемого электрода указано в окне выбора методики и вверху окна параметров методики.

Подготовить необходимый измерительный электрод и электрод сравнения в соответствии с их паспортами (инструкциями по применению).

Примечание – тип измерительного электрода высвечивается только в том случае, если при создании методики были заданы характеристики и название электрода. В противном случае название электрода не высвечивается.

2.3.3.3 В режиме просмотра параметров методики (см.2.3.2.1) нажать на строку ГРАДУИРОВКА, чтобы она выделилась голубой полосой. Просмотреть, какие растворы используются для градуировки и, при необходимости, приготовить их в соответствии с 2.4. В случае отсутствия указанных градуировочных растворов следует создать новую методику измерений или изменить значения рХ(рН) в соответствии с 2.8.

2.4 Подготовка растворов для градуировки

2.4.1 Для проведения градуировок применяют растворы с известной концентрацией определяемых ионов.

2.4.2 При измерении рН в качестве растворов для градуировки используют готовые буферные растворы (рабочие эталоны рН 1-го или 2-го разрядов, например БР-рН, изготовитель ФГУП «ВНИИФТРИ») или готовят буферные растворы из стандарт-титров. Буферные растворы, приготовленные из стандарт-титров – рабочих эталонов рН 2-го и 3-го разрядов, имеют значение рН в соответствии с ГОСТ 8.135-2004.

Обратите внимание, что рН буферных растворов зависит от температуры. При градуировке рН-метра/иономера следует указывать значение рН, соответствующее температуре буферного раствора, или проводить градуировку с буферными растворами, имеющими температуру $(25,0 \pm 2,0) ^\circ\text{C}$. Значения рН буферных растворов в зависимости от температуры приведены в приложении Б.

2.4.3 При измерении концентрации катионов и анионов приготовление растворов для градуировки рН-метра/иономера проводится в соответствии с указаниями в прописи используемой методики анализа или в паспорте ионселективного электрода.

2.5 Подготовка электродов

Измерительный (ионселективный) электрод и электрод сравнения должны быть подготовлены к работе в соответствии с их паспортами.

2.6 Градуировка электродов

Градуировка электродов проводится:

- регулярно перед началом работы, если это рекомендовано в прописи методики анализа;
- после смены электродов (или одного из электродов);
- в случае отрицательных результатов проверки градуировочного графика.

2.6.1 Вверху окна главного меню указано название загруженной методики измерений. Если требуется проведение измерений по другой методике, выбрать методику по 2.3.1.

2.6.2 Подготовить градуировочные растворы в соответствии с 2.3.3.3.

2.6.3 Вставить электроды и термодатчик в лапку держателя электродов.

2.6.4 В главном меню нажать кнопку «Градуировка». Откроется окно с сообщением о подключении электродов.

2.6.5 Подключить электроды и термодатчик. Измерительный электрод подключить к разъему «ЭИ» (слева), электрод сравнения – к разъему «ЭС» (справа), термодатчик – к разъему «ТД». Если будет использован один комбинированный электрод, подключить его к разъему «ЭИ» (слева). Перед подключением электродов снять защитный колпачок с разъема индикаторного электрода.

Если термодатчик не используется, необходимо будет использовать ручной ввод температуры после каждого измерения потенциала. При отключенном термодатчике внизу окна появится сообщение «Термодатчик отключен». При подключенном термодатчике внизу окна приводится текущее значение температуры раствора, в который опущен термодатчик, или значение температуры воздуха, если термодатчик в раствор не опущен.

Нажать кнопку «Далее». В открывшемся окне отображены значения концентрации рХ (рН) градуировочных растворов, по которым будет проводиться градуировка.

2.6.6 Опустить электроды, термодатчик и якорь магнитной мешалки (при необходимости перемешивания) в градуировочный раствор, значение рХ(рН) которого выделено в таблице голубой строкой. Нажать кнопку «Измерение». Мешалка включится автоматически, если перемешивание установлено в параметрах выбранной методики. На экране высветится окно, в котором указаны:


- этап: Подготовка или Измерение;
- значение рХ (рН) градуировочного раствора;
- текущее значение потенциала в милливольтмах (мВ);
- текущее значение температуры (если термодатчик подключен);
- максимально возможное время до окончания измерений.

Примечание – Измерение потенциала протекает в автоматическом режиме в два этапа: 1 этап «Подготовка» служит для подготовки раствора и электродов к измерениям; 2 этап «Измерение» – для измерения потенциала. Время выполнения этапа «Подготовка» и максимально возможное время измерения (таймаут) заданы в параметрах методики в группе ИЗМЕРЕНИЕ. Этап «Измерение» автоматически заканчивается при стабилизации потенциала. Если время этапа «Подготовка» не задано (0 с), то этап «Подготовка» не проводится.

Режим работы мешалки зависит от параметров методики, заданных в группе ИЗМЕРЕНИЕ. При заданной интенсивности мешалки «0» перемешивание не осуществляется. При заданном параметре «Выкл. при измерении» мешалка включается только на стадии подготовки раствора к измерениям, а измерение потенциала проводится без перемешивания.

2.6.7 После стабилизации потенциала и температуры измерение автоматически прекратится. Если стабилизация потенциала и/или температуры не наступает, то измерение автоматически прекратится по истечении времени таймаута, указанного в параметрах методики в группе ИЗМЕРЕНИЕ.

Работу pH-метра/иономера можно остановить вручную. Для этого нужно нажать кнопку «Принять текущее значение».

Если термодатчик отключен, то после прекращения измерений высветится окно задания температуры. На клавиатуре набрать значение температуры измеряемого градуировочного раствора: нажать на поле со значением температуры, при необходимости стереть установленное значение температуры (нажав на «крестик» на клавиатуре), ввести значение температуры и нажать на клавиатуре кнопку ввода .

2.6.8 Промыть электроды и термодатчик дистиллированной водой и следующим градуировочным раствором.

2.6.9 Повторить операции по 2.6.6-2.6.8 для всех градуировочных растворов.

После измерения значений для второй точки градуировочного графика внизу таблицы на дисплее отображается значение крутизны градуировочной характеристики электродов, автоматически рассчитанное для графика, построенного по уже измеренным точкам.

2.6.10 По окончании измерений всех точек внизу таблицы высвечивается значение крутизны градуировочной характеристики электродов S.

При нажатии кнопки «График» на дисплее отображается графическая зависимость потенциала от рХ (рН); уравнение градуировочной прямой, средняя температура градуировочных растворов, значение крутизны градуировочной характеристики S.

Для возврата в окно построения градуировочного графика нажать кнопку «Таблица».

2.6.11 Сравнить значение крутизны градуировочной характеристики электродов со значением, приведенным в паспорте на измерительный электрод, с учетом температуры градуировочных растворов.

В случае построения неудовлетворительного градуировочного графика на дисплее анализатора появится сообщение о необходимости перестроить градуировочный график.

2.6.12 После построения градуировочного графика перейти в главное меню, нажав кнопку



. Градуировочный график автоматически сохранится в памяти прибора.

2.6.13 В дальнейшем просмотреть и проверить градуировочные графики можно, выбрав пункт системного меню «Проверка градуировки».

2.6.14 Проверка градуировочного графика

Если градуировка pH-метра/иономера не проводилась в день проведения измерений, а была проведена ранее, то перед началом измерений рекомендуется провести проверку градуировочного графика. Проверка может быть проведена по одной (с применением одного контрольного раствора) или двум точкам (с применением двух контрольных растворов).

Количество проверочных точек и концентрацию контрольных растворов можно посмотреть в параметрах методики в группе ГРАДУИРОВКА в соответствии с 2.3.2.

2.6.14.1 Убедитесь, что выбрана методика измерений, по которой планируется проводить измерения. Наименование выбранной методики высвечено вверху главного меню pH-метра/иономера. При необходимости, выбрать требуемую методику измерений по 2.3.1.

2.6.14.2 Для проверки градуировочного графика в главном меню нажать кнопку «Проверка градуировки». В открывшемся окне нажать кнопку «Проверка».

2.6.14.3 Если не подключены электроды и термодатчик, подключить их.

2.6.14.4 В открывшемся окне будет высвечено значение рХ (рН) контрольного раствора, по которому будет проводиться проверка (или два значения, если проверка проводится по двум точкам).

Ополоснуть электроды, термодатчик и якорь магнитной мешалки дистиллированной водой, потом контрольным раствором и опустить их в стакан с раствором с величиной рХ (рН), соответствующим выделенному значению в таблице. Нажать кнопку «Измерение». На экране высветится окно с текущими измеренными значениями:

- рХ (рН);
- температура раствора;
- потенциал;
- максимально возможное время до окончания измерений.

Примечание - Работу pH-метра/иономера можно остановить вручную. Для этого нужно нажать кнопку «Принять текущее значение».

2.6.14.5 По окончании измерений на дисплее высветится:

- рХ (рН) контрольного раствора;
- рХ_{изм} - измеренное значение рХ (рН);
- ΔрХ_{изм} - полученное расхождение между рХ (рН) контрольного раствора и измеренным значением рХ (рН);
- ΔрХ - допустимое расхождение между рХ (рН) контрольного раствора и измеренным значением рХ (рН);
- сообщение о результатах проверки.

2.6.14.6 Проверка по второй точке, если это заложено в параметрах методики, проводится аналогично 2.6.14.4.

2.6.14.7 В случае отрицательных результатов проверки градуировочного графика на дисплее анализатора появится сообщение о необходимости перестроить градуировочный график.

2.7 Анализ пробы

2.7.1 Анализ пробы проводится по выбранной в соответствии с 2.3.1 методике измерений. Наименование выбранной методики высвечено вверху главного меню pH-метра/иономера.

При необходимости, выбрать требуемую методику измерений по 2.3.1.

2.7.2 Если для выбранной методики измерений отсутствует градуировочный график, провести градуировку по 2.6.

Рекомендуется ежедневно перед началом работы проводить построение или проверку градуировочного графика по 2.6. При наличии большого числа проб рекомендуется в течение рабочего дня проводить периодическую проверку градуировочного графика в соответствии с 2.6.14.

2.7.3 Выбрать способ метрологической обработки результатов измерений. Для этого в главном меню нажать кнопку «Настройки». В появившемся окне нажать кнопку «Обсчет». Выбрать один из трех способов расчета результата анализа, нажав на кружочек в строке с нужным способом.

1 «По ГОСТ Р ИСО 5725» - обработка результатов единичных измерений будет проводиться в полном соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725 (показатели повторяемости и точности задаются в группе параметров методики «ТОЧНОСТЬ»). В данном случае для расчета результата анализа используются все полученные результаты единичных измерений. Проверка приемлемости результатов единичных измерений проводится автоматически в соответствии с заданным в параметрах методики значением предела повторяемости, количество необходимых единичных измерений устанавливается автоматически по итогам проверки приемлемости. Максимально допустимое число единичных измерений – четыре.

2 «Одиночные измерения» - результат анализа рассчитывается как среднее арифметическое полученных результатов единичных измерений без проверки приемлемости. Максимально допустимое число единичных измерений – четыре.

2 «По любым соседним» - обработка результатов единичных анализов будет проводиться в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725, но с возможностью не учитывать первый и второй результаты единичного анализа. В данном случае для расчета результата анализа используются два последовательных результата единичного анализа, разброс между которыми не превышает предел повторяемости (первый и второй или второй и третий, или третий и четвертый). В случае, если таких последовательных результатов не будет, для расчета результата анализа используются четыре результата единичного анализа. Количество необходимых единичных измерений устанавливается автоматически по итогам проверки приемлемости; проверка приемлемости результатов единичного анализа проводится автоматически в соответствии с заданным в параметрах методики значением предела повторяемости.

После выбора способа обсчета нажать кнопку «ОК». В открывшемся окне нажать кнопку



для выхода в главное меню.

2.7.4 Для перехода в режим измерений в главном меню нажать кнопку «Анализ».

Примечание – В случае отсутствия градуировочного графика для выбранной методики анализа появится сообщение об отсутствии градуировочного графика и необходимости его построения.

2.7.5 В подготовленную пробу поместить термодатчик, электроды и якорь магнитной мешалки (при необходимости перемешивания).

2.7.6 В открывшемся окне нажать кнопку «Измерение». На экране высветится окно с текущими измеренными значениями:

- название этапа: Подготовка или Измерение (этап Подготовка высвечивается, если его выполнение заложено в параметрах методики);

- номер единичного измерения;

- значение рХ (рН), рассчитанное по текущему значению потенциала;
- температура раствора;
- значение потенциала;
- максимально возможное время до окончания измерений.

Примечание – Измерение потенциала протекает в автоматическом режиме в два этапа: 1 этап «Подготовка» служит для подготовки раствора и электродов к измерениям (перемешивания, установки потенциала и т.п.); 2 этап «Измерение» – для измерения потенциала. Время выполнения этапа «Подготовка» задано в параметрах методики в группе ИЗМЕРЕНИЕ. Если время этапа «Подготовка» не задано (0 с), то этап «Подготовка» не проводится.

2.7.7 Измерение будет автоматически остановлено по достижении стабильности потенциала. Если стабильность потенциала не будет достигнута, то измерение автоматически прекратится по истечении заданного времени измерения – таймаута. Максимально возможное время измерения (таймаут) задано в параметрах методики в группе ИЗМЕРЕНИЕ.

Измерение можно остановить вручную. Для этого нужно нажать кнопку «Принять текущее значение».

Если измерение проводится без включенной термокомпенсации и температура измеряемого раствора отличается от температуры градуировочных растворов при построении градуировки более, чем значение « ΔT_{\max} », установленное в параметрах методики (группа ИЗМЕРЕНИЕ), то появится сообщение о необходимости повторить измерение пробы при рекомендуемой температуре.

2.7.8 По окончании измерений на дисплее отобразятся усредненное измеренное значение потенциала электрода, температура раствора и единственный результат анализа, рассчитанный по градуировочному графику.

2.7.9 Для получения второго результата единичного анализа нажать кнопку «Измерение 2». При необходимости (если это оговорено в прописи стандартизированной методики анализа) перед повторным измерением сменить пробу в стаканчике.

2.7.10 В зависимости от выбранного способа обсчета результата анализа программа автоматически установит необходимость проведения дополнительных единичных измерений и выдаст об этом сообщение. Для получения третьего (четвертого) результата единичного анализа нажать кнопку «Измерение». При необходимости (если это оговорено в прописи стандартизированной методики анализа) перед повторным измерением сменить пробу в стаканчике.

Результаты единичных измерений, которые были использованы для расчета окончательного результата анализа, указанного под таблицей, отмечены галочкой.

Результат анализа указывается в виде $(\bar{X} \pm \Delta)$, где \bar{X} - результат анализа; Δ - абсолютное значение показателя точности результата анализа. Для расчета показателя точности результата анализа используется значение показателя точности, заданное в параметрах методики в группе ТОЧНОСТЬ.

Результат анализа рассчитывается в единицах рХ (рН), мг/кг, мг/дм³, мг/м³ в соответствии с единицами измерений, указанными в параметрах выбранной методики измерений в группе ИЗМЕРЕНИЕ.


2.7.11 Для перехода к анализу следующей пробы нажать кнопку «Новая проба».

2.7.12 Сохранение результата анализа в «Архив»



Результат анализа может быть сохранен в «Архив» следующим образом.

2.7.12.1 После получения результата анализа нажать кнопку «Сохранить», расположенную под таблицей с результатами измерений.

2.7.12.2 В появившемся окне набрать на клавиатуре имя сохраняемого в архив результата:

- для перехода от заглавных букв к малым прописным и наоборот использовать кнопку  ;
- для смены языка – кнопки «RU» или «EN»;

- для удаления набранных символов – кнопку с крестиком;
- для ввода пробела – кнопку «space».

2.7.12.3 Подтвердить ввод названия архива нажатием кнопки . Для отмены сохранения в «Архив» нажать кнопку .

2.7.13 Просмотр сохраненного результата анализа

2.7.13.1 В главном меню нажать кнопку «Архив».



2.7.13.2 В открывшемся окне справа отображаются названия сохраненных в архив данных. Для просмотра архивных данных нажать на строку с требуемым именем архива, чтобы она выделилась голубой строкой. Пролистать весь список архива можно, нажимая на стрелки «вниз», «вверх», расположенные справа от списка.

Для выделенного архива в левой части экрана отобразится краткая информация:





- определяемый ион;
- результат анализа;
- дата измерения.

2.7.13.3 Для просмотра более подробной информации по выделенному архиву нажать кнопку «Просмотр». Откроется окно в котором указаны:

- имя архива;
- определяемый ион;
- дата измерения.
- результаты единичных измерений;
- результат анализа и его показатель точности;
- температура анализируемого раствора.

2.7.13.4 Для возврата к окну выбора архива нажать кнопку . Для возврата в главное меню нажать кнопку .

2.7.13.5 Для облегчения выбора архива (в случае большого списка архивов) нажать кнопку «Фильтр» и в появившейся таблице нажать на строку с ионом, для которого требуется просмотреть архивные данные. Нажать кнопку «Выбрать». На экране отразится список только тех архивов, которые предназначены для определения выбранного иона. Для отмены фильтра методик и просмотра полного списка методик нажать кнопку «Фильтр», в открывшемся окне нажать кнопку «Сбросить».

2.7.13.6 При необходимости, можно изменить имя архива. Для этого нажать кнопку «Просмотр», в открывшемся окне нажать кнопку «Изменить имя», расположенную внизу экрана. В открывшемся окне ввести на клавиатуре новое имя архива и нажать кнопку . Для отказа от изменения имени архива нажать кнопку , расположенную в правом верхнем углу окна. Для возврата к окну выбора архива нажать кнопку . Для возврата в главное меню нажать кнопку .

2.7.14 Удаление из «Архива»

Сохраненные в «Архив» результаты анализа могут быть удалены из него следующим способом.

2.7.14.1 В главном меню нажать кнопку «Архив».

2.7.14.2 В открывшемся окне нажать на строку с требуемым именем архива, чтобы она выделилась голубой строкой. Пролистать весь список архива можно, нажимая на стрелки «вниз», «вверх», расположенные справа от списка.

2.7.14.3 Нажать кнопку «Удалить». В появившемся окне «Удалить из архива?» выбрать «Да». Для отказа от удаления выбрать «Нет».

2.7.14.4 Для выхода в главное меню нажать кнопку .

2.8 Создание новой методики. Изменение параметров методики

Измерения на pH-метре/иономере проводятся в соответствии с параметрами выбранной методики измерений. В памяти прибора уже заложены параметры наиболее часто применяемых методик анализа. Если среди этих методик нет необходимой, то можно создать и сохранить требуемую методику измерений.

Для автоматического контроля правильности градуировки pH-метра/иономера необходимо в параметрах методики указать характеристики используемого измерительного (индикаторного, стеклянного, ионселективного) электрода.

Перед созданием новой методики измерений необходимо убедиться, что используемый измерительный электрод есть в памяти прибора. В противном случае, необходимо добавить используемый электрод в память pH-метра/иономера.

2.8.1 Создание списка используемых измерительных электродов

2.8.1.1 При работе на pH-метре/иономере Вы можете использовать широкий спектр измерительных (индикаторных) электродов. Параметры некоторых измерительных электродов внесены в память pH-метра/иономера. В зависимости от количества и типа используемых в Вашей лаборатории измерительных электродов Вы можете создать список используемых Вами электродов следующими способами:

- добавив новые измерительные электроды в список электродов;
- удалив из списка неиспользуемые электроды;
- изменив параметры электрода, имеющегося в списке.

2.8.1.2 Для просмотра списка электродов и их параметров в главном меню нажать кнопку «Настройки». В появившемся окне нажать кнопку «Электроды».

2.8.1.3 В открывшемся окне справа отображаются названия электродов. Для электрода, название которого выделено голубой полосой, в левой части отображаются параметры:

- имя;
- ион, который определяется с помощью выделенного электрода;
- область рабочих температур электрода;
- крутизна градуировочной характеристики (наклон градуировочного графика, величина, указываемая в паспорте электрода): значение и температура, для которой действует данное значение;
- только для электродов, определяющих pH (ион: H^+): крутизна водородной характеристики и координаты изопотенциальной точки (необходимы для термокомпенсации, приведены в паспорте электрода).



Пролистать весь список электродов можно, нажимая на стрелки «вниз», «вверх», расположенные справа от списка.

2.8.1.4 Добавление нового электрода

Для внесения в список нового электрода нажать кнопку «Добавить». В открывшемся окне заполнить поля для ввода (заполнение проводить в соответствии с параметрами, указанными в паспорте электрода или его инструкции по эксплуатации):


- Имя электрода;
- Температура рабочая;
- S - крутизна градуировочной (водородной) характеристики;
- Ts – температура для которой приведена крутизна;

- Ион: определяемый ион.

Для сохранения введенных значений нажать на клавиатуре кнопку , для отмены – в правом верхнем углу окна нажать кнопку .

Заполнение полей проводить с помощью клавиатуры:

- для перехода к клавиатуре с цифрами и символами использовать кнопку «&123», обратно – «ABC»;

- для перехода от заглавных букв к малым прописным и наоборот использовать кнопку ;

- для смены языка – кнопки «RU» или «EN»;

- для удаления набранных символов – кнопку с крестиком;

- для ввода пробела – кнопку «space».

2.8.1.5 Изменение параметров электрода

Нажать на строку с именем электрода, параметры которого требуется изменить, так, чтобы оно выделилось голубой полосой. В левой части экрана отобразятся параметры выделенного электрода. Нажать на поле, в котором указан параметр, подлежащий изменению. В открывшемся окне введите нужное значение параметра.

Примечание – Изменение параметров может быть проведено только для электродов, внесенных в рН-метр/иономер после его первичной поверки. При выборе такого электрода вверху окна появится надпись «Для редактирования параметра нажмите на поле с его значением». Если после выбора электрода такая надпись не появилась, то параметры данного электрода не подлежат изменению.

2.8.1.6 Удаление электрода

Нажать на строку с именем электрода, который требуется удалить из прибора, так, чтобы оно выделилось голубой полосой. Нажать кнопку «Удалить». В открывшемся окне нажать «Да».

Примечание – Удалению подлежат не все электроды из списка. Несколько, наиболее часто применяемых для измерения рН электродов и внесенных в рН-метр/иономер до его первичной поверки, не могут быть удалены. При выборе такого электрода кнопка «Удалить» в окне не отображается.

Для удаления выделенного электрода из списка нажать кнопку «Удалить».

Примечание – Удалить можно только электроды, параметры которых занесены в рН-метр/иономер после первичной поверки.

2.8.2 Задание (изменение) параметров методики

2.8.2.1 В главном меню нажать кнопку «Настройки». В появившемся окне нажать кнопку «Методики». На дисплее отобразится список методик, в котором для каждой методики указаны (слева направо):

- имя методики и номер нормативного документа, в соответствии с которым заданы ее параметры;

- используемый измерительный (стеклянный, ионселективный) электрод;

- определяемый ион.

Пролистать все страницы списка можно, нажимая на стрелки, расположенный справа от списка.



2.8.2.2 Для создания новой методики нажать кнопку «Добавить». При этом откроется окно создания новой методики. Заполнить с помощью клавиатуры поля:

- Имя методики: произвольное имя, по которому Вы сможете легко находить данную методику;


- Документ: обозначение нормативного документа (НД), в котором изложены параметры создаваемой методики (ГОСТ, РД, МУ или др.);

- **Выбрать**: если не известен электрод, с которым будете проводить измерение по создаваемой методике, или не планируется указание электрода, нажать на кружочек слева от «Ион», чтобы в нем появилась синяя точка. В этом случае в параметрах методики не будет указан электрод.


Рекомендуется электрод указать. В окне нажать на кружочек слева от «Электрод», чтобы в нем появилась синяя точка. В открывшемся окне выбрать измерительный электрод, который планируется использовать для данной методики, и нажать «Выбрать». Предварительно в соответствии с 2.8.1 убедитесь, что нужный электрод есть в списке прибора.

Для сохранения введенных данных нажать на клавиатуре кнопку , для отмены – в правом верхнем углу окна нажать кнопку .

2.8.2.3 Откроется окно редактирования параметров создаваемой методики. В окне уже указаны введенные ранее имя методики, нормативный документ, электрод и/или ион. Также в окне приведена таблица с группами параметров. Группа, выделенная голубым цветом, подлежит редактированию. Переход между группами осуществляется путем нажатия на строку с названием группы. Переход к следующей группе возможен только после указания значений предыдущей группы параметров.

Указать значения параметров (для сохранения вводимых данных нажать на клавиатуре кнопку ):

- **ГРАДУИРОВКА**:

- последовательно нажимать на поле ввода рядом с цифрой 1, 2 и т.д., вводя в открывшемся окне значение рХ(рН) градуировочного раствора 1, 2 и т.д. (для сохранения введенных данных нажимать на клавиатуре кнопку , максимальное количество градуировочных растворов – 7;

- после ввода значения рХ(рН) всех градуировочных точек указать градуировочные точки, по которым будет проводиться проверка градуировки (одну или две), для чего нажать на квадратик справа от нужного значения рХ(рН);

- указать значение Δ рХ(рН) – допустимое расхождение между действительным и найденным при проверке градуировке значением рХ(рН);

- **ПАРАМЕТРЫ ПРОБЫ**:

- *Тип пробы*: выбрать раствор, если анализируемая проба жидкая и используется для проведения измерений без дополнительной пробоподготовки; выбрать твердая (жидкая, газообразная), если предварительно проба готовится к измерениям (упаривание, растворение, разбавление, минерализация и т.п.) и переводится в раствор;

- *Аликвота* – объем пробы (раствора пробы), вносимый в стаканчик для проведения измерений (значение аликвоты не может быть введено равное 0);

- *БРОИС*- объем броиса (раствора электролита, не содержащего определяемого иона), добавленного в стаканчик анализатора вместе с пробой в соответствии с прописью используемой методики анализа, как правило, с целью поддержания постоянной ионной силы раствора; если броис не добавляется, значение параметра «БРОИС» указать «0».

- При анализе жидкой, твердой или газообразной пробы обязательно должны быть внесены дополнительные параметры:

- *V (объем) или M (масса) пробы*: количество пробы, взятое для проведения измерений;



- *Остаток*: объем раствора пробы (в миллилитрах) после ее предварительной подготовки (упаривания, разбавления, растворения и т.п.); если в процессе подготовки пробы к измерениям не происходит ее растворения (твердая, газообразная проба) или изменения ее объема (жидкая проба) значение параметра «Остаток» указать «0»;

- *Экстрагент*: объем экстрагента, вводится при экстрагировании пробы перед проведением измерений; если в процессе подготовки пробы к измерениям не применяется экстракция, значение параметра «Экстрагент» указать «0»;

- **ИЗМЕРЕНИЕ**

- *Результат*: размерность, в которой будет рассчитан результат анализа (рХ(рН); мг/л или моль/л; при выборе твердой или газообразной пробы будут предложены на выбор соответствующие единицы измерений);
- *Мешалка*: скорость и режим работы мешалки, в открывшемся окне установить интенсивность перемешивания раствора (от 0 до 9, 0 – перемешивание не проводится); с помощью переключателя (вправо-влево) выбрать «Выключена при измерении», если необходимо перемешивание раствора нужно только на стадии подготовки и не проводится, на стадии измерения потенциала; выбрать «Включена постоянно», если перемешивание раствора проводится и на стадии подготовки, и на стадии измерения потенциала (или только на стадии измерения, если этап подготовка отсутствует); подтвердить выбранные значения;
- *Подготовка* – время перемешивания раствора перед началом измерения потенциала (как правило, его значение рекомендуется в прописи стандартизированной методики анализа);
- *Таймаут*: максимальное время измерения, в течение которого ожидается стабилизация потенциала и температуры раствора, по стечению времени таймаута измерение автоматически будет остановлено, даже если стабилизация не достигнута;
- *Стабилизация измерения*: время, в течение которого потенциал и температура должны быть стабильными – рекомендуется не менее 20 с;
- *Термокомпенсация*: расчет результата измерения с учетом температуры раствора - включена (только при измерении рН) или выключена;
- ΔT_{\max} : высвечивается только при выключенной термокомпенсации - максимально допустимая разница температур растворов, используемых при градуировке, и раствора анализируемой пробы (рекомендуется не более ± 5 °С);
- *ТОЧНОСТЬ*: выбрать внизу таблицы абсолютная, если показатель точности будет задан в абсолютных единицах; относительная – если показатель точности будет задан в относительных величинах. В открывшейся таблице установить диапазоны измерений, Δ (δ) - значения показателя точности; τ – значение предела повторяемости для каждого диапазона. Для ввода диапазона нажать на «+» в таблице.

2.8.2.4 После набора параметров методики с помощью выбора групп параметров просмотреть значения всех установленных параметров.

Для возврата к списку методик нажать кнопку . Для возврата в главное меню нажать кнопку .

2.8.2.5 Для изменения параметров методики в списке методик нажать на название требуемой методики, чтобы оно выделилось голубой полосой. Нажать кнопку «Изменить». Провести редактирование параметров методики в соответствии с 2.8.2.3.

Примечание - Изменение параметров может быть проведено только для методик, внесенных в pH-метр/иономер после его первичной поверки.

2.9 Измерение окислительно-восстановительного потенциала (ОВП)

2.9.1 Для перехода в режим измерений ОВП в главном меню нажать кнопку «Измерение ОВП».

2.9.2 Пробу налить в стаканчик электрохимической ячейки. Стаканчик установить в pH-метр/иономер. В стаканчик с пробой опустить электроды на глубину 1,5-2,0 см.

Если при проведении измерений необходимо перемешивание раствора:

- в стаканчик с пробой опустить якорь магнитной мешалки;
- на дисплее в окне измерений нажать на квадрат, расположенный слева от надписи «Включить мешалку», так, чтобы в нем отобразилась галочка.

2.9.3 В открывшемся окне нажать кнопку «Измерение». На экране высветится окно с текущими измеренными значениями:

- номер единичного измерения;

- текущее значение ОВП;
- температура раствора;
- максимально возможное время до окончания измерений.

2.9.4 Измерение будет автоматически остановлено по достижении стабильности потенциала. Если стабильность потенциала не будет достигнута, то измерение автоматически прекратится по истечении 180 с. Измерение можно остановить вручную. Для этого нужно нажать кнопку «Принять текущее значение».

2.9.5 По окончании измерений на дисплее отобразятся температура раствора, единичный результат анализа и результат анализа в виде $(\bar{X} \pm \Delta)$, где \bar{X} - результат анализа; Δ - абсолютное значение показателя точности результата анализа.

2.9.6 Для получения второго (третьего, четвертого) результата единичного измерения нажать кнопку «Измерение 2» («Измерение 3», «Измерение 4»). При необходимости (если это оговорено в прописи методики анализа) перед повторным измерением сменить пробу в стаканчике.

2.9.7 Результата анализа рассчитывается как среднее арифметическое результатов единичных измерений. Результаты единичных измерений, которые были использованы для расчета окончательного результата анализа, указанного под таблицей результатов, отмечены галочкой.

2.10 Копирование результатов измерений на USB-флеш-накопитель


2.10.1 Полученные на pH-метре/иономере результаты измерений могут быть перенесены на компьютер с помощью USB-флеш-накопителя (флэшки).

2.10.2 Для копирования результатов измерений на флэшку вставить ее в разъем, расположенный на задней панели pH-метра/иономера (рисунок 2).

2.10.3 В главном меню нажать кнопку «Архив». В открывшемся окне справа нажать на строку с требуемым именем архива, чтобы она выделилась голубой строкой. Нажать кнопку «просмотр». Откроется окно с результатами измерений выбранного архива.

2.10.4 Нажать кнопку «Сохранить на флеш». Результаты сохраняются на флэшке в папке ИТАН-ARCHIVE в файле с именем копируемого архива в формате pdf.

2.11 Просмотр и проверка идентификационных данных программного обеспечения

2.11.1 В главном меню нажать кнопку «Настройки». В открывшемся окне нажать кнопку . На экране высветятся идентификационные данные программного обеспечения pH-метра/иономера ИТАН. Данные должны соответствовать указанным в 1.3.11 настоящего руководства.

2.11.2 Для проверки цифрового идентификатора программного обеспечения нажать кнопку «Проверить». Если рассчитанный цифровой идентификатор соответствует указанному в 1.3.11, то рядом со значением идентификатора отобразится галочка.

2.12 Выключение pH-метра/иономера

2.12.1 Вынуть электроды и термодатчик из держателя электродов и промыть дистиллированной водой.

2.12.2 Одеть защитный колпачок на разъем индикаторного электрода.

2.12.3 Нажать на кнопку сетевого выключателя, расположенного на задней панели pH-метра/иономера (рисунок 2). В открывшемся на дисплее окне подтвердить выключение устройства, нажав кнопку «Да».

3 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

3.1 pH-метр/иономер является сложным электронным прибором, поэтому к его ремонту допускается квалифицированный персонал предприятия-изготовителя или его официальные представители на условиях сервисного обслуживания. После ремонта обязательна поверка анализатора в соответствии с разделом 5 настоящего РЭ.

3.2 При ремонте pH-метра/иономера следует принимать меры безопасности в соответствии с действующими правилами эксплуатации электроустановок до 1000 В.

3.3 Перечень некоторых наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей pH-метра/иономера, их признаки и способы устранения приведены в таблице 4. Другие неисправности устраняются на предприятии-изготовителе или его представителями.

Таблица 4

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятные причины	Способ устранения
При включении не горит подсветка дисплея и не отображается системное меню	Перегорел предохранитель	Заменить предохранитель

4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1 Хранение

4.1.1 pH-метр/иономер до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 %.

4.1.2 В помещении для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150.

4.2 Транспортирование

4.2.1 Транспортирование pH-метра/иономера можно производить всеми видами крытого транспорта по условиям хранения 3 ГОСТ 15150.

4.2.2 При транспортировании самолетом pH-метр/иономер должен быть размещен в отапливаемых герметизированных отсеках.

4.2.3 Трюмы судов, кузова автомобилей, используемые для перевозки pH-метра/иономера, не должны иметь следов цемента, угля, химикатов.

5 ПОВЕРКА pH-МЕТРА/ИОНОМЕРА

Поверка pH-метров/иономеров ИТАН осуществляется в соответствии с документом ДПТА.25.0035.000 МП pH-метр/иономер ИТАН. Методика поверки с изменением № 1, утвержденному ФБУ «Томский ЦСМ» 24.07.2017 г.

Свидетельство о приемке и первичной поверке pH-метра/иономера ИТАН приведена в пункте 6 данного руководства.

6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

pH-метр/иономер ИТАН заводской № _____ соответствует техническим условиям ТУ 4215–006–71721453–2008, поверен и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____ 20__ г.

Представитель ОТК _____
(подпись) М.П.

Дата первичной поверки _____ 20__ г.

Поверитель _____
(подпись) (оттиск поверительного клейма)

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие pH-метра/иономера требованиям ТУ при соблюдении потребителем правил и условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных ТУ и РЭ.

7.2 Гарантийный срок хранения устанавливается 6 месяцев с момента изготовления pH-метра/иономера, гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня ввода pH-метра/иономера в эксплуатацию.

8 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При неисправности pH-метра/иономера в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт с указанием признаков неисправностей.

Акт с указанием точного адреса потребителя высылается предприятию-изготовителю по адресу:

634004, Россия, г.Томск, пр. Фрунзе, д.240 а, стр.14, ООО «НПП «Томьаналит»

Тел./факс: (3822) 241-795; 241-955

E-mail: tan@mail.tomsknet.ru

9 СВЕДЕНИЯ О ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКЕ

«pH-метр/иономер ИТАН» заводской № _____

Дата поверки	Наименование поверочного органа	Заключение о поверке	Подпись поверителя. Оттиск поверительного клейма

10 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Перечень нормативных документов, на которые приведены ссылки в настоящем РЭ, приведен в приложении А.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Перечень ссылочных нормативных документов

Перечень нормативных документов, на которые приведены ссылки в настоящем РЭ, приведен в таблице А.1

Таблица А.1

Обозначение	Наименование	Номер пункта, в котором дана ссылка
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.	2.4.2
ГОСТ 7933-89	Картон для потребительской тары. Общие технические условия.	1.2, 1.6.1
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.	4.1.2, 4.2.1
ГОСТ 20477-86	Лента полиэтиленовая с липким слоем. Технические условия.	1.6.5
ГОСТ 27987-88	Анализаторы жидкости потенциометрические ГПС. Общие технические условия.	1.1.2

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

**Зависимость значений pH буферных растворов от температуры
в соответствии с ГОСТ 8.135-2004**

Таблица Б.1

pH буфера при 25	Химические вещества, входящие в состав стандарт-титра	pH буферных растворов при температуре, °С													
		0	5	10	15	20	25	30	37	40	50	60	70	80	90
1,48	Калий тетраоксалат 2-водный	-	-	-	-	1,48	1,48	1,48	1,49	1,49	1,50	1,51	1,52	1,53	1,53
1,65	Калий тетраоксалат 2-водный	-	-	1,64	1,64	1,64	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,66	1,67	1,69	1,72
3,49	Натрий гидроди- гликолят	-	3,47	3,47	3,48	3,48	3,49	3,50	3,52	3,53	3,56	3,60	-	-	-
3,56	Калий гидротартрат	-	-	-	-	-	3,56	3,55	3,54	3,54	3,54	3,55	3,57	3,60	3,63
4,01	Калий гидрофталат	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,01	4,01	4,02	4,03	4,05	4,08	4,12	4,16	4,21
4,64	Кислота уксусная + натрий ацетат	4,66	4,66	4,65	4,65	4,65	4,64	4,64	4,65	4,65	4,66	4,68	4,71	4,75	4,80
4,71	Кислота уксусная + натрий ацетат	4,73	4,72	4,72	4,71	4,71	4,71	4,72	4,72	4,73	4,74	4,77	4,80	4,84	4,88
6,26	Пиперазин- фосфат	-	6,48	6,42	6,36	6,31	6,26	6,21	6,14	6,12	6,03	5,95	-	-	-
6,86	Натрий моногидро- фосфат + калий дигидро- фосфат	6,96	6,94	6,91	6,89	6,87	6,86	6,84	6,83	6,82	6,81	6,82	6,83	6,85	6,90
7,41	Натрий моногидро- фосфат + калий дигидро- фосфат	7,51	7,48	7,46	7,44	7,42	7,41	7,39	7,37	-	-	-	-	-	-
7,43	Натрий моногидро- фосфат + калий дигидро- фосфат	-	7,51	7,49	7,47	7,45	7,43	7,41	7,40	-	-	-	-	-	-
7,65	Трис гидрохлорид + трис	8,40	8,24	8,08	7,93	7,79	7,65	7,51	7,33	7,26	7,02	6,79	-	-	-
9,18	Натрий тетраборат	9,48	9,41	9,35	9,29	9,23	9,18	9,13	9,07	9,05	8,98	8,93	8,90	8,88	8,84
9,18	Натрий тетраборат	9,45	9,39	9,33	9,28	9,23	9,18	9,14	9,09	9,07	9,01	8,97	8,93	9,91	8,90
10,00	Натрий углекислый кислый + натрий углекислый	10,27	10,21	10,15	10,10	10,05	10,00	9,95	9,89	9,87	9,80	9,75	9,73	9,73	9,75
12,43	Кальций гидроксид	13,36	13,16	12,97	12,78	12,60	12,43	12,27	12,05	11,96	11,68	11,42	11,19	10,98	10,80

Лист регистрации изменений руководства по эксплуатации ДПТА.36.0030.000 РЭ

Номер изме- нения	Номера страниц				Всего страниц после внесения изменения	Информация о поступлении изменения (номер сопроводительного письма)	Подпись лица, внесшего из- менение	Фамилия этого лица и дата внесе- ния изменения
	замене- нных	дополни- тельных	исключо- чен- ных	изме- ненных				
1		26		3-5, 7, 8, 10- 22	27	ДПТА.25.РЭ-1/17		Г.Н.Носкова 10.05.2017