тел./факс: (499)600-2345
www.ionomer.ru, ionomer@ionomer.ru,
info@ionomer.ru, ionomer@kbpauk.ru

ОКП 42 1522

pH-метр

ЭКСПЕРТ - pH

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КТЖГ.414318.008 РЭ

Москва
2019

рН-метры «ЭКСПЕРТ-рН» внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации под № 34127-07 (свидетельство RU.C.31.002.A №27043)

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия и правилами эксплуатации рН-метра «ЭКСПЕРТ-рН» (дальнее по тексту - прибор).

Документ является подлинником только при наличии печати предприятия-изготовителя.

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 pH-метр «ЭКСПЕРТ-pH» предназначен для измерения pH (водородного показателя) и температуры водных растворов. Может применяться также для измерения ЭДС электродных систем и окислительно-восстановительного потенциала (Eh).

1.1.2 Прибор выпускаются в двух исполнениях: переносном и стационарном. Работа и технические характеристики приборов двух исполнений идентичны.

1.1.3 Прибор может использоваться в химико-технологических, агрохимических, экологических и аналитических лабораториях промышленных предприятий, научно-исследовательских учреждений, органах контроля, инспекции и надзора для анализа природных, питьевых и сточных вод, технологических растворов, водных экстрактов проб растительной и пищевой продукции, почв и др.

1.2 Функциональные возможности

1.2.1 Вывод на ЖК-дисплей показаний ЭДС электродной системы и температуры раствора одновременно с показанием pH.

1.2.2 Автоматическая коррекция величин pH буферных растворов в зависимости от температуры во время градуировки.

1.2.3 Градуировка pH-электрода по 2, 3, 4 или 5 выбранным точкам с автоматическим вводом показаний в память прибора.

1.2.4 Автоматическое включение/отключение режима термокомпенсации.

1.2.5 Автоматический контроль состояния подключения температурного датчика.

1.2.6 Автоматическая диагностика чувствительности pH-электрода.

1.2.7 Сохранение градуировок и прочих параметров при выключении прибора.

1.2.8 Вывод на ЖК-дисплей подсказок и сообщений при ошибках.

1.2.9 Передача информации об измеряемых параметрах в компьютер в цифровом коде интерфейса RS 232.

1.2.10 Совместимость с любыми типами pH-электродов, в том числе комбинированными как отечественного, так и импортного производства.

1.2.11 Возможность подключения питаемой от прибора магнитной мешалки.

1.2.12 Возможность подключения печатающего устройства.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Прибор выполнен на основе микропроцессора и снабжен графическим жидкокристаллическим (ЖК) дисплеем для индикации показаний.

2.2 Питание прибора автономное от встроенного аккумулятора напряжением 6В. Ток потребления не более 100 мА. Время непрерывной работы полностью заряженного аккумулятора до полной разрядки при отключенной подсветке дисплея не менее 30 часов (в ходе эксплуатации может снижаться вследствие падения емкости аккумулятора). Зарядка аккумулятора осуществляться от однофазной сети переменного напряжения (220 +22/-33) В и частотой (50±1) Гц через внешнее зарядное устройство напряжением 12 В, поставляемое в комплекте с прибором. Время полной зарядки аккумулятора не менее 5 часов. Допускается зарядка аккумулятора во время проведения измерений.

2.3 Дискретность представления результатов соответствуют значениям, указанным в таблице 2.1:

Таблица 2.1

Дискретность представления результатов измерений в разных режимах работы прибора

Режим работы	Измеряемая величина и единица измерения	Дискретность представления результатов
«рН-метр»	рН, ед рН	0,001
	ЭДС, мВ	0,1
	температура, °С	0,1
«Вольтметр»	ЭДС (Eh), мВ	0,1
«Термометр»	температура, °С	0,1

2.4 Диапазон измерений показателя активности ионов водорода (рН), единиц рН	0 … 14
2.5 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений рН (в комплекте с электродной системой), единиц рН	± 0,05
2.6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений рН при изменении температуры анализируемого раствора в диапазоне от 5 до 80 °С относительно температуры (25±1) °С (с учетом дополнительной погрешности автоматической термокомпенсации)	± 0,07
2.7 Диапазон измерений температуры анализируемого раствора, °С	0 … 100
2.8 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры анализируемого раствора, °С	± 0,5
2.9 Диапазон измерений ЭДС измерительным преобразователем, мВ	минус 2000 ... 2000
2.10 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ЭДС измерительным преобразователем, мВ	± 1,0
2.11 Входное сопротивление измерительного преобразователя, не менее, Ом	10^{13}
2.12 Время установления рабочего режима после включения, не более, секунд	30
2.13 Продолжительность непрерывной работы, не менее, часов	8
2.14 Габаритные размеры, не более, мм:	
- в стационарном исполнении	250×250×150
- в переносном исполнении	250×150×100
2.15 Масса, не более, кг:	
- в стационарном исполнении	1,5
- в переносном исполнении	1,0
2.16 Средний срок службы не менее, лет	10

2.17 Взаимозаменяемость датчиков и электродов.

В ходе работы допускается замена температурного датчика и электродов. После замены необходимо выполнить градуировки в соответствии с п. 6.4 настоящего РЭ. В качестве электродной системы при измерении рН может применяться как рН-электрод с отдельным электродом сравнения, так и комбинированный рН-электрод.

3 ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1 При эксплуатации прибора необходимо соблюдать следующие рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С +5…+40;
- относительная влажность воздуха при 25 °С, % не более 90;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84,0…106,7 (630…800);
- температура анализируемой среды, °С: 0…+100;
- напряжение и частота напряжения питания при использовании зарядного устройства, В / Гц (220+22/-33) / (50 ± 1);
- вибрация, тряска, удары, внешние источники магнитных и электрических полей, влияющих на работу прибора отсутствуют.

3.2 Не допускаются механические воздействия (удары, сдавливание, падение с высоты, воздействие абразивными материалами и др.), способные повредить корпус прибора, разъемы, дисплей, электроды и температурный датчик. Запрещается разбирать прибор.

3.3 В помещении, где работает или хранится прибор, не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

3.4 Не допускается попадание на поверхность и внутрь корпуса прибора, разъемы и дисплей воды или других жидкостей.

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1 Стандартный комплект поставки соответствует указанному в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Стандартный комплект поставки pH-метра «ЭКСПЕРТ-pH»

№	Наименование	Количество, шт
1	Измерительный преобразователь	1
2	Зарядное устройство	1
3	Комбинированный pH-электрод	1
4	Температурный датчик	1
5	Стандарт-титры	1 набор
7	Документация	1 комплект
8	Упаковочная тара	1

4.2 По отдельному требованию заказчика поставляются:

- дополнительные комбинированные и некомбинированные pH-электроды, электроды сравнения, Eh-электроды, температурные датчики;
- дополнительные стандарт-титры;
- кабель для подключения к компьютеру (порт RS 232);
- программное обеспечение;
- штатив-держатель электродов;
- магнитная мешалка с питанием от прибора или с сетевым питанием;
- другое вспомогательное оборудование и материалы.

5 ПРИНЦИП РАБОТЫ, УСТРОЙСТВО И УПРАВЛЕНИЕ

5.1 Принцип работы

5.1.1 Принцип **измерения ЭДС и Eh** заключается в измерении разности потенциалов измерительного электрода и электрода сравнения, погруженных в анализируемый водный раствор.

5.1.2 Принцип **измерения pH без термокомпенсации** заключается в измерении разности потенциалов измерительного pH-электрода и электрода сравнения, погруженных в анализируемый водный раствор, с преобразованием измеренного значения в единицы pH по методу градуировочного графика. Градуировочный график строится микропроцессором прибора автоматически на основе результатов измерений ЭДС электродной системы в градуировочных буферных растворах – рабочих эталонах pH (двух или более) и сохраняется в памяти прибора до следующей градуировки. Основное требование – равенство температур градуировочных растворов и анализируемого раствора, поэтому измерения pH сопровождаются измерением температуры с помощью температурного датчика. Если равенство температур градуировочных и анализируемых растворов не соблюдается, прибор автоматически переходит в режим измерения pH с применением термокомпенсации.

5.1.3 Принцип **измерения pH с применением термокомпенсации** также основан на преобразовании измеренной величины ЭДС электродной системы в единицы pH по методу градуировочного графика. Отличие заключается в том, что прибор строит градуировочный график не по результатам измерений в буферных растворах, а по координате изопотенциальной точки измерительного pH-электрода и температуре анализируемого раствора. Такой подход позволяет проводить измерение pH в растворах с разной температурой без предварительных градуировок при этих температурах. Координата изопотенциальной точки (точки, через которую проходит градуировочная прямая при любой температуре) устанавливается следующим образом: в прибор вводится паспортное значение pH_i электрода и выполняется градуировка по двум буферным растворам с $pH_1 < pH_i$ и $pH_2 > pH_i$. Далее прибор автоматически рассчитывает значение E_i. Впоследствии, во время измерений pH в анализируемых пробах прибор измеряет температуру и строит градуировочный график в виде прямой линии, проходящей через изопотенциальную точку E_i/pH_i и имеющей наклон, соответствующий измеренной температуре. С использованием полученного градуировочного графика прибор автоматически преобразует измеренное значение ЭДС электродной системы в единицы pH.

5.1.4 Принцип **измерения температуры** заключается в измерении электрического сопротивления термочувствительного элемента температурного датчика с преобразованием измеренного значения в единицы температуры по методу градуировочного графика. Градуировочный график строится микропроцессором прибора автоматически на основе результатов измерений сопротивления термочувствительного элемента при заданных температурах (двух или более) и сохраняется в памяти прибора до следующей градуировки.

5.2 Устройство

5.2.1 Конструкция прибора

5.2.1.1 Конструктивно pH-метр состоит из измерительного преобразователя и первичных преобразователей: pH-электрода в паре с электродом сравнения (или комбинированного pH-электрода) и температурного датчика.

5.2.1.2 Прибор выполнен на основе микропроцессора, имеет автономное питание и снабжен жидкокристаллическим (ЖК) графическим дисплеем для индикации показаний.

5.2.1.3 Первичные преобразователи поставляются с паспортами, содержащими описание их конструкции и правил эксплуатации. Соединительные кабели первичных преобразователей заканчивающиеся разъемами, согласующимися с соответствующими им разъемами на измерительном преобразователе.

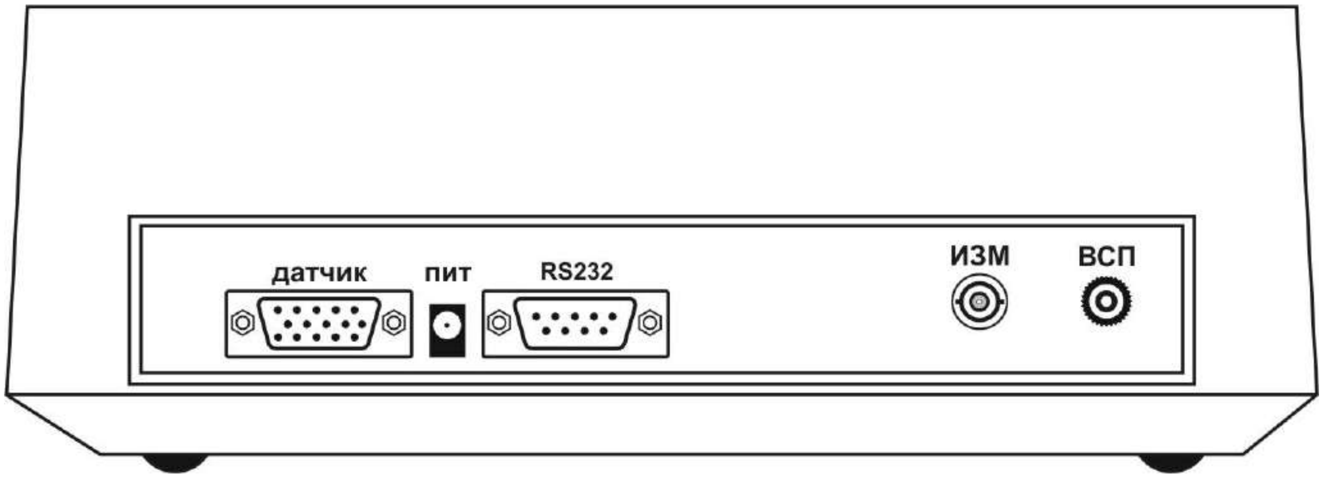
5.2.2 Внешний вид и расположение разъемов

5.2.2.1 Внешний вид ИП в переносном исполнении в комплекте с комбинированным pH-электродом и температурным датчиком приведен на рис. 5.1.

Рисунок 5.1 – Внешний вид ИП в переносном исполнении в комплекте с комбинированным pH-электродом и температурным датчиком.

5.2.2.2 На задней стенке расположены разъемы для подсоединения первичных преобразователей, зарядного устройства, компьютера и управляемой магнитной мешалки с соответствующими надписями (рис. 5.2).

а



б

Рисунок 5.2 – Задняя стенка измерительного преобразователя в переносном (***а***) и лабораторном (***б***) исполнениях.

5.2.2.3 Назначение разъемов приведено в таблице 5.1:

Таблица 5.1.
Назначение разъемов

Обозначение разъема	Назначение
«ИЗМ»	для подключения измерительного электрода: pH-электрода (в.т.ч. комбинированного) или Eh-электрода
«ВСП»	для подключения электрода сравнения (вспомогательного электрода)
«ПИТ»	для подключения зарядного устройства
«RS 232»	для подключения к компьютеру (связь по каналу RS 232)
«датчик»	для подключения температурного датчика или управляемой магнитной мешалки

5.2.2.4 На лицевой панели прибора расположены органы управления прибора (клавиатура), ЖК-дисплей для вывода информации, надписи с названием прибора «Эксперт-pH» и наименованием предприятия-изготовителя «Эконикс-Эксперт».

5.2.2.5 На нижней стенке прибора расположена бирка с указанием предприятия-изготовителя, названия прибора, заводского № прибора, даты выпуска и ТУ:

5.2.3 Структурная схема измерительного преобразователя

Структурная схема ИП приведена на рис. 5.3.

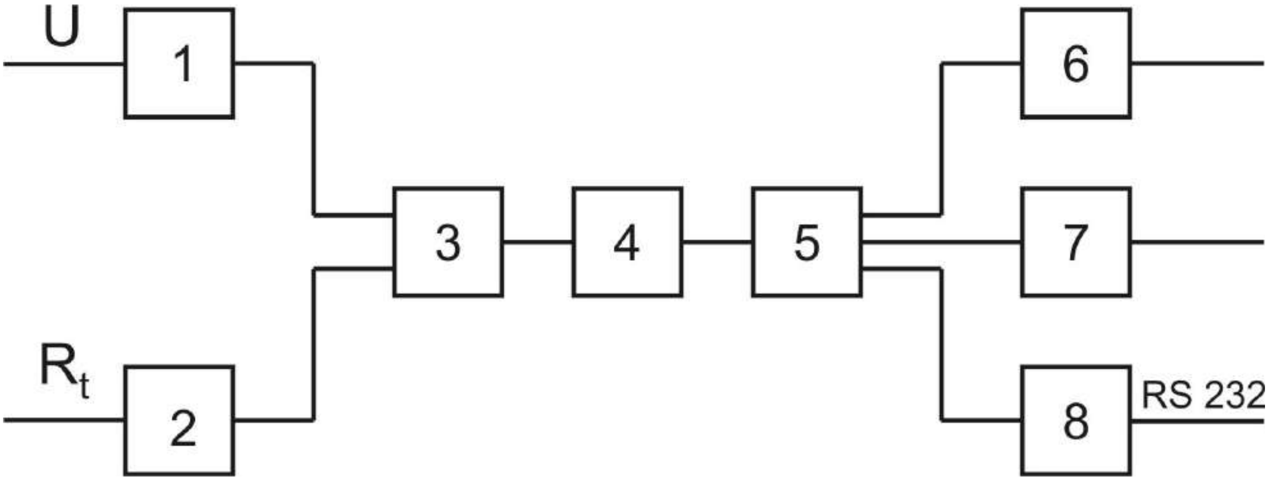


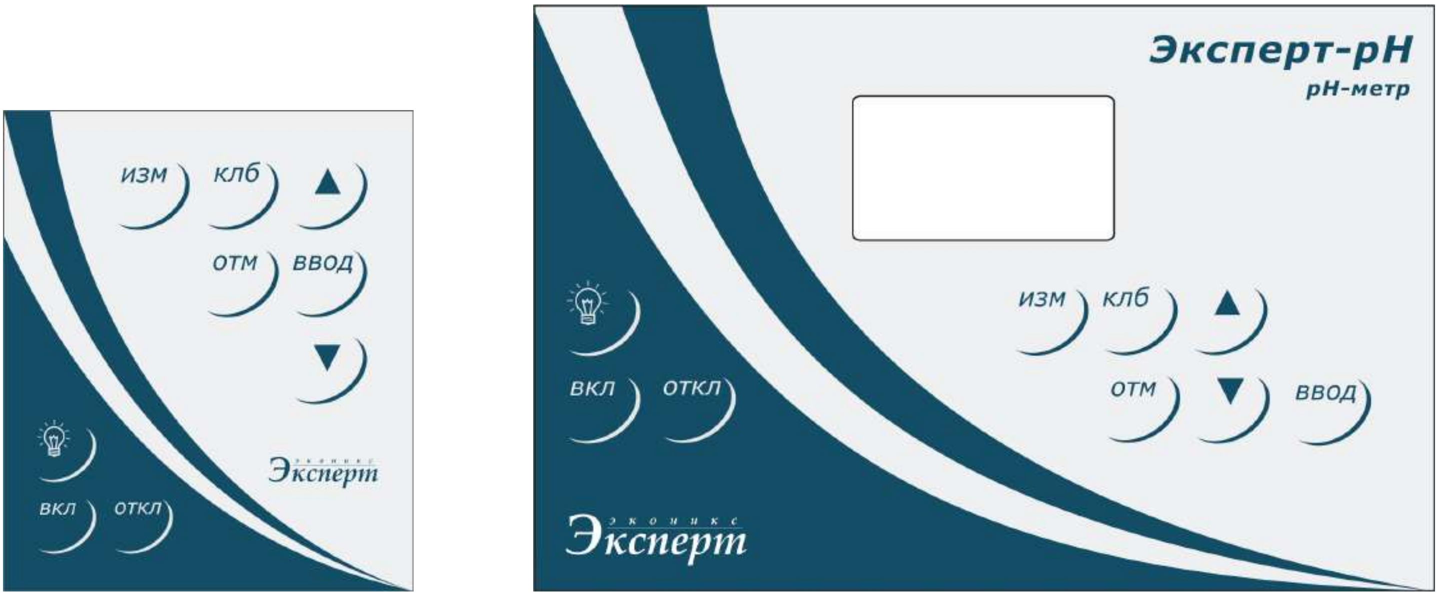
Рисунок 5.3 – Структурная схема измерительного преобразователя

1 - усилитель входной,
2 - схема измерения температуры,
3 - коммутатор переключения режимов,
4 - аналого-цифровой преобразователь
5 - микропроцессорная схема,
6 - ЖК-дисплей,
7 - клавиатура,
8 - схема формирования выходных сигналов.

5.3 Управление

5.3.1 Органы управления

Органы управления представлены клавиатурой, расположенной на лицевой панели прибора. Клавиатуры приборов в переносном и стационарном исполнениях представлены на рисунке 5.4.



а *б*

Рисунок 5.4 – Клавиатуры приборов в переносном ***(а)*** и стационарном ***(б)*** исполнениях.

5.3.2. Назначение клавиш:

изм - запуск измерения pH, ЭДС (Eh), температуры, сопротивления (в зависимости от режима).

клб - переход в состояние градуировки pH-электрода или температурного датчика;
- переключение режимов ввода результатов градуировки pH-электрода;

ввод - подтверждение выбора пункта меню;
- ввод показаний;
- изменение значения температуры при градуировке температурного датчика.

отм - отмена выполнения действия;
- выход из режима без сохранения изменений.

 - включение / отключение подсветки индикатора.

▲ и ▼ - клавиши перебора пунктов меню и режимов работы прибора;
- переключение режимов автоматической термокомпенсации во время измерения pH.

вкл и откл - включение / отключение питания прибора.

6 ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1 Подготовка к работе и включение

6.1.1 Перед началом работы внимательно изучают настоящее руководство по эксплуатации, паспорта, прилагаемые к электродам и температурному датчику, инструкцию, прилагаемую к стандарт-титрам.

6.1.2 Извлекают прибор из упаковки, производят внешний осмотр и проверяют комплектность (выполняется при первом использовании pH-метра).

6.1.3 Подготавливают электроды и температурный датчик к работе в соответствии с их паспортами.

6.1.4 Подключают электроды и температурный датчик к прибору согласно схемам, показанным на рисунке 6.1 (при измерении Eh (ЭДС) подключение температурного датчика допускается, но не обязательно).

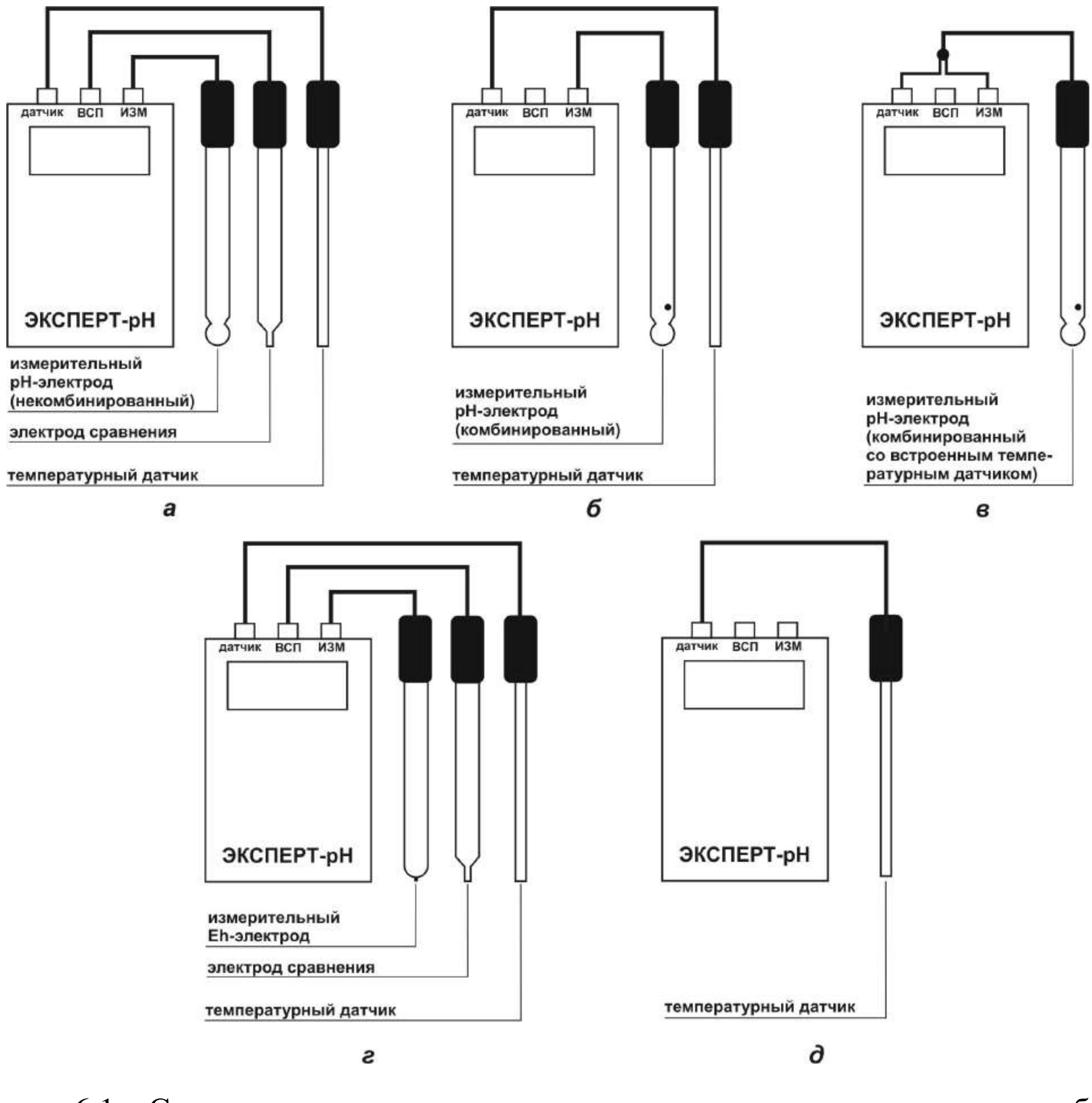


Рисунок 6.1 – Схемы подключения электродов и температурного датчика к прибору:
а - для измерения pH с помощью некомбинированного pH-электрода,
б - для измерения pH с помощью комбинированного pH-электрода,
в – для измерения pH с помощью комбинированного pH-электрода со встроенным температурным датчиком, г - для измерения Eh (ЭДС), д - для измерения температуры.

6.1.5 Закрепляют электроды и температурный датчик в штативе и погружают в анализируемый раствор. При использовании комбинированного pH-электрода проследить, чтобы электролитического ключ электрода сравнения находился в растворе.

Внимание! *Если температуры раствора и окружающей среды отличаются более чем на 15 °С, необходимо погружать электроды и температурный датчик в раствор на всю длину рабочей части до пластикового держателя (комбинированный pH-электрод - до заливного отверстии) с целью снижения теплопотерь. В противном случае ошибки измерений могут превысить допустимые пределы (п.п. 2.4, 2.5).*

6.1.6 Включают прибор. Для этого нажимают и удерживают в нажатом положении в течение 1 секунды кнопку *«ВКЛ»*. После включения прибор подает звуковой сигнал и производит серию внутренних тестов. При этом на дисплее появляется стартовая заставка:

6.1.7 Через 2…3 секунды на дисплее появляется информация о степени зарядки аккумулятора:

Если степень зарядки аккумулятора менее 10 % от номинальной емкости, на дисплей выводится сообщение *«ЗАРЯДИТЕ АККУМУЛЯТОР!»*, прибор подает звуковой сигнал и автоматически отключается. В этом случае проводят зарядку аккумулятора в соответствии с п. 7.5.

6.1.8 Через 2…3 секунды прибор переходит в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»* и на дисплей выводится следующее окно:

Прибор готов к работе.

6.1.9 После включения прибора в любой момент можно включить подсветку дисплея нажатием кнопки « ». После повторного нажатия подсветка отключается.

6.1.10 Отключить работающий прибор можно в любой момент нажатием кнопки *«ОТКЛ»*.

6.2 Структура меню

6.2.1 Структура меню прибора показана на рисунке 6.2.

6.2.2 Прибор имеет 3 режима работы: *«pH-метр»*, *«термометр»* и *«вольтметр»*. Для перехода от одного режима к другому в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»* используют кнопки «▲» и «▼». Выбранный режим выделяется на дисплее черным прямоугольником.

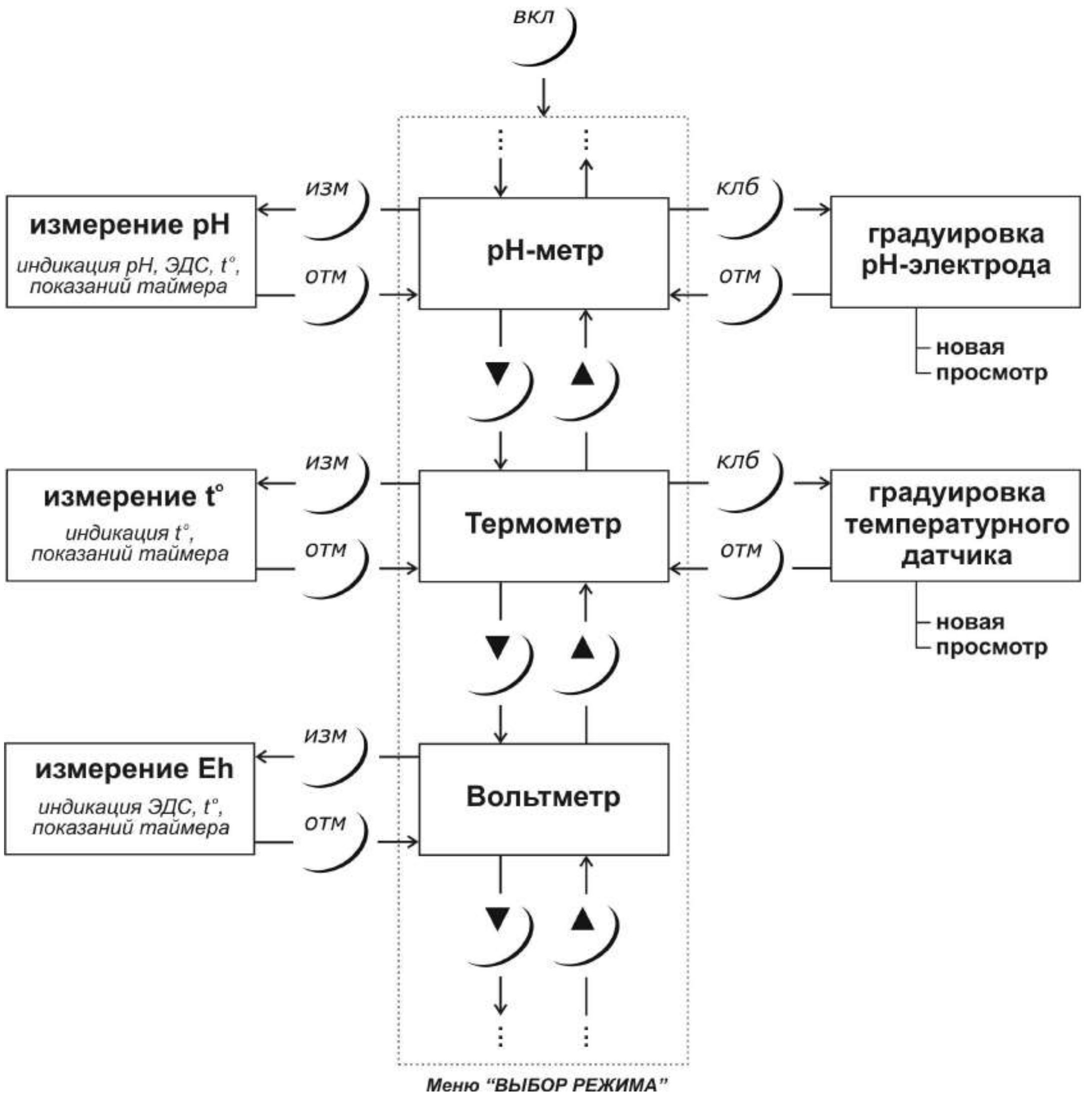


Рисунок 6.2 – Структура меню прибора

6.2.3 Выбрав режим, можно выполнить следующие действия:

- нажатием кнопки *«ИЗМ»* перейти к измерению соответствующей данному режиму величины:
  - pH (ед. pH) – из режима *«pH-метр»* (попутно измеряются ЭДС и температура);
  - температуры (°С) – из режима *«термометр»*;
  - Eh, ЭДС (мВ) – из режима *«вольтметр»*.
- нажатием кнопки *«КЛБ»* перейти к градуировке соответствующего электрода/датчика:
  - pH-электрода – из режима *«pH-метр»*;
  - температурного датчика – из режима *«термометр»*.

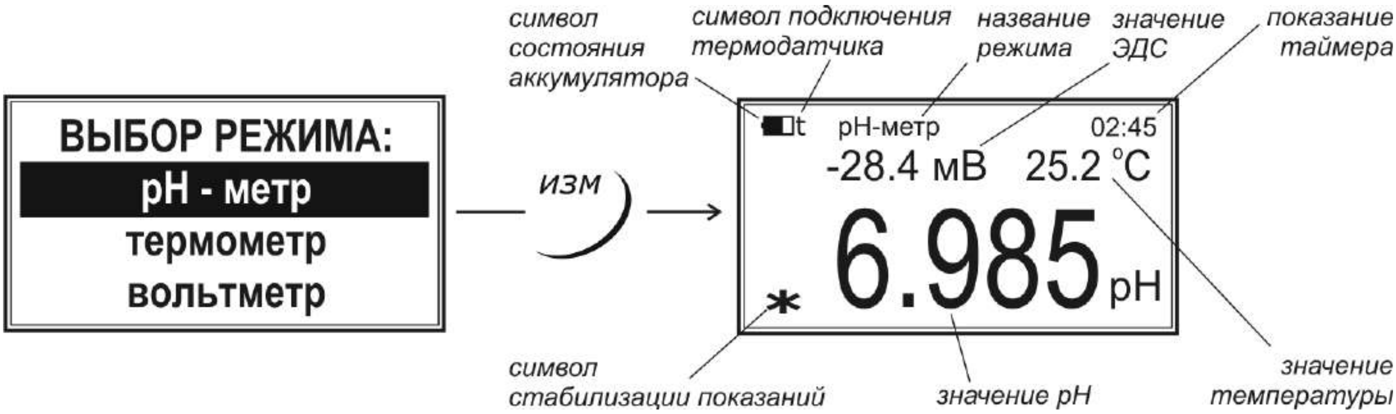
6.2.4 Для возврата в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»* из состояния измерения или градуировки нажимают кнопку *«ОТМ»*.

6.3 Выполнение измерений

6.3.1 Измерение pH

6.3.1.1 Кнопками «▲» и «▼» выбирают в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»* режим *«pH-метр»* и нажимают кнопку *«ИЗМ»*. Прибор начинает измерение pH. В течение нескольких секунд на дисплее высвечиваются точки, после чего выводятся результаты измерений pH, ЭДС электродной системы, температуры анализируемого раствора, показание таймера, название текущего режима, символ состояния аккумулятора и символ подключения температурного датчика.

6.3.1.2 При стабилизации показания pH (изменение не более 0,02 ед. pH за последние 30 секунд измерения) подается короткий звуковой сигнал и на дисплей рядом со значением pH выводится символ «✱». После его появления фиксируют результат измерения pH.



6.3.1.3 При измерении pH прибор самостоятельно сравнивает температуру анализируемого раствора с температурой градуировочных растворов, значение которой хранится в памяти. Если разность температур превышает 3 °С, прибор автоматически переходит в режим измерения pH с термокомпенсацией. При этом на дисплее рядом с показанием pH появляется надпись «ТК».

6.3.1.4 Во время измерения pH пользователь может самостоятельно включить автоматическую термокомпенсацию или отключить ее независимо от температуры раствора с помощью кнопки «▼»:

- При первом нажатии кнопки «▼» прибор переходит в режим измерения pH с термокомпенсацией (независимо от температуры анализируемого раствора). При этом на дисплей рядом с показанием pH выводится символ « ТК ».

- При повторном нажатии кнопки «▼» прибор переходит в состояние измерения pH без термокомпенсации (независимо от температуры анализируемого раствора). При этом на дисплей рядом с показанием pH выводится символ « ■ ».

- При третьем нажатии кнопки «▼» прибор возвращается в автоматический режим включения/отключения термокомпенсации. При этом на дисплей рядом с показанием pH выводится или символ «ТК», или пустое поле.

6.3.1.5 При обнаружении прибором ошибок в процессе измерения, подается звуковой сигнал. На дисплей выводятся соответствующие сообщения и подсказки (см. приложение 1).

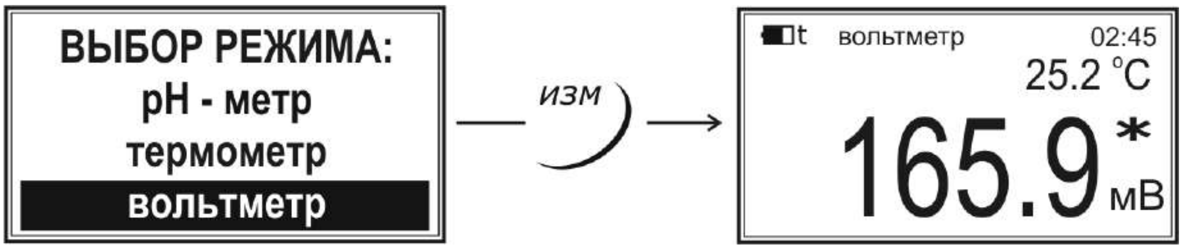
6.3.1.6 В случае разрыва электрохимической цепи на дисплей вместо показаний pH и ЭДС выводится надпись *«!!!!»*. В этом случае для продолжения работы необходимо устранить причины разрыва цепи (см. приложение 1).

6.3.1.7 Для завершения измерения pH и возврата в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»* нажимают кнопку *«ОТМ»*.

6.3.2 Измерение Eh и ЭДС электродных систем

6.3.2.1 Кнопками «▲» и «▼» выбирают в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»* режим *«вольтметр»* и нажимают кнопку *«ИЗМ»*. Прибор начинает измерение Eh (ЭДС). В течение нескольких секунд на дисплее высвечиваются точки, после чего выводятся результаты измерений Eh (ЭДС электродной системы), температуры анализируемого раствора и символ подключения температурного датчика (если он подключен), показание таймера, название текущего режима и символ состояния аккумулятора.

6.3.2.2 При стабилизации показания Eh (ЭДС) (изменение не более 1,0 мВ за последние 30 секунд измерения) подается короткий звуковой сигнал и на дисплей рядом со значением Eh (ЭДС) выводится символ «✱». После его появления фиксируют результат измерения Eh (ЭДС).



6.3.2.3 Измерение Eh (ЭДС) можно выполнять и без температурного датчика. В этом случае показание температуры на дисплей не выводятся.

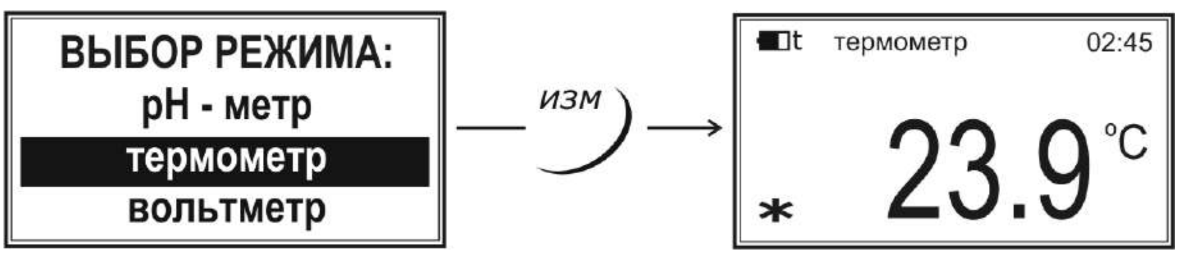
6.3.2.4 В случае разрыва электрохимической цепи, на дисплей вместо показаний Eh (ЭДС) выводится надпись *«!!!!»*. В этом случае для продолжения работы необходимо устранить причины разрыва цепи (см. приложение 1).

6.3.2.5 Для завершения измерения Eh (ЭДС) и возврата в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»* нажимают кнопку *«ОТМ»*.

6.3.3 Измерение температуры

6.3.3.1 Кнопками «▲» и «▼» выбирают в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»* режим *«термометр»* и нажимают кнопку *«ИЗМ»*. Прибор начинает измерение температуры. В течение нескольких секунд на дисплее высвечиваются точки, после чего выводится результат измерения температуры, показание таймера, название текущего режима, символ состояния аккумулятора и символ подключения температурного датчика.

6.3.3.2 При стабилизации показания температуры (изменение не более 0,5 °С за последние 30 секунд измерения) подается короткий звуковой сигнал и на дисплей рядом со значением температуры выводится символ «✱». После его появления фиксируют результат измерения температуры.



6.3.3.3 При обнаружении прибором ошибок в процессе измерения, подается звуковой сигнал. На дисплей выводятся соответствующие сообщения и подсказки (см. приложение 1).

6.3.3.4 Для завершения измерения температуры и возврата в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»* нажимают кнопку *«ОТМ»*.

6.4 Выполнение градуировок

6.4.1 Градуировка pH-электрода и ввод изопотенциальной точки

6.4.1.1 Градуировку pH-электрода рекомендуется выполнять не реже одного раза в неделю (о необходимости градуировки можно судить по результатам проверки правильности показаний согласно п. 7.1.4.). Результаты градуировки индивидуальны для каждой конкретной электродной системы. При замене измерительного pH-электрода или электрода сравнения необходимо выполнить новую градуировку.

6.4.1.2 Градуировку выполняют с использованием буферных растворов – рабочих эталонов pH, воспроизводящих при температуре (25,0±0,2) °С значения pH=1,65, pH=4,01, pH=6,86, pH=9,18 и др., приготовленных из стандарт-титров в соответствии с прилагаемой к ним инструкцией.

6.4.1.3 Для градуировки используют от 2 до 5 буферных растворов. Рекомендация: переход от одной точки градуировки к другой должен сопровождаться убыванием значения pH буферных растворов.

6.4.1.4 Градуировку выполняют в диапазоне значений pH, в котором находятся предполагаемые значения pH анализируемых растворов и паспортное значение координаты pH изопотенциальной точки используемого pH-электрода.

6.4.1.5 Перед градуировкой необходимо привести буферные растворы к одной температуре (с точностью до 2…3 °С).

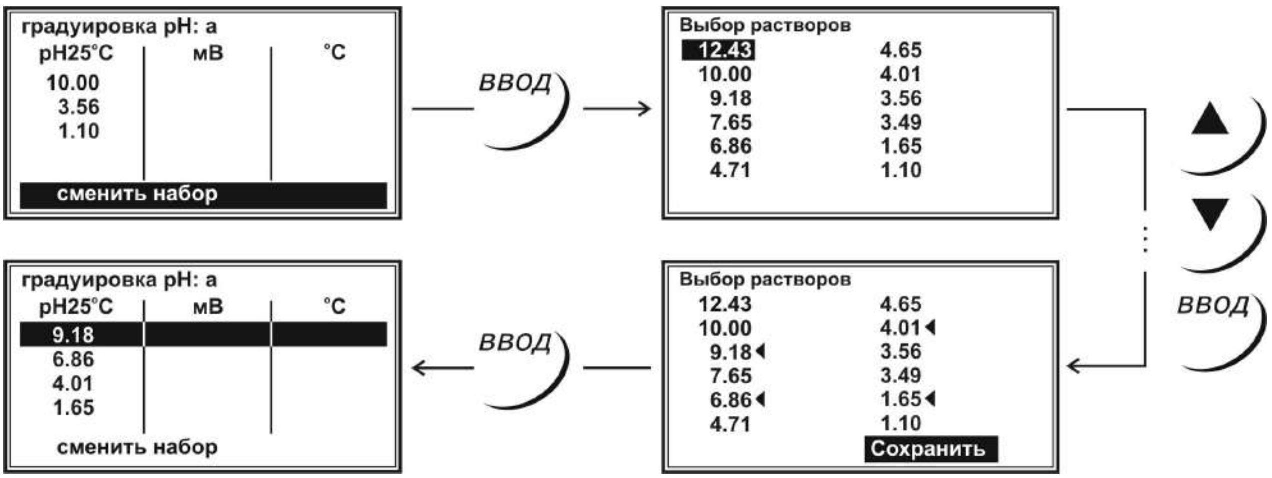
6.4.1.6 Собирают схему, показанную на рис. 6.1(а), 6.1(б) или 6.1(в) (в зависимости от применяемой электродной системы), закрепляют электроды и температурный датчик в штативе и погружают их в первый буферный раствор.

6.4.1.7 Кнопками «▲» и «▼» выбирают в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»* режим *«pH-метр»* и нажимают кнопку *«КЛБ»*. В появившемся на дисплее окне подтверждают выделенную команду *«новая»* градуировка pH нажатием кнопки *«ВВОД»*. На дисплей выводится окно *«градуировка pH»* с таблицей параметров градуировки:

В первом столбце вписаны значения pH буферных растворов при 25 °С, по которым выполнялась последняя градуировка. Если пользователь планирует выполнять градуировку по двум или более буферным растворам, находящимся в данном перечне, то перейти к п. 6.4.1.9.

6.4.1.8 Если планируется выполнение градуировки по буферным растворам, не входящим в данный перечень, то с помощью кнопок «▲» и «▼» выбирают команду *«сменить набор»* и нажимают кнопку *«ВВОД»*. Появляется окно *«Выбор растворов»* со списком значений pH различных буферных растворов при 25 °C. Выбирают требуемые значения pH из списка. Чтобы передвигаться по списку используют кнопки «▲» и «▼», а чтобы пометить требуемые значения – кнопку *«ВВОД»*. Рядом с помеченными значениями появляется символ « ◀ ». Чтобы снять метку необходимо выбрать помеченное значение и повторно нажать кнопку *«ВВОД»*. При этом символ « ◀ » исчезнет. Максимум можно пометить 5 значений (при попытке пометить более пяти значений, прибор подает короткий звуковой сигнал, пометка не производится). После пометки хотя бы двух значений pH, внизу окна появляется надпись *«Сохранить»*. Закончив выбор требуемых значений pH, кнопками «▲» и «▼» выбирают команду *«Сохранить»* и нажимают кнопку *«ВВОД»*. При этом на дисплей выводится окно *«градуировка pH»* с таблицей параметров градуировки, в первом столбце которой будут проставлены новые выбранные значения pH буферных растворов при 25 °C. Для выхода без сохранения выбранных значений pH нажимают кнопку *«ОТМ»*.

Пример изменения списка значений pH буферных растворов приведен в виде следующей схемы:



6.4.1.9 Начинают измерение в первом буферном растворе. Проверяют, чтобы выделенное на дисплее значение pH соответствовало значению pH того буферного раствора, в который погружены электроды и температурный датчик. Нажимают кнопку *«ИЗМ»*. На дисплее в выделенной строчке появляются точки, которые через несколько секунд сменяются измеряемыми значениями ЭДС электродной системы и температуры раствора. В правом верхнем углу появляется показание таймера. Чтобы прервать измерение нажимают кнопку *«ОТМ»*. Ввод значений ЭДС и температуры в память производится прибором автоматически через 1-10 минут при стабилизации показаний ±1,0 мВ / 30 сек. При этом подается короткий звуковой сигнал, показания в первой строчке фиксируются и выделяется вторая строчка таблицы:

6.4.1.10 После окончания измерений в первом растворе, электроды, температурный датчик и стакан тщательно ополаскивают дистиллированной водой и осушают фильтровальной бумагой. Заливают в стакан второй буферный раствор и проводят в нем измерение аналогично п. 6.4.1.9.

6.4.1.11 Аналогично проводят измерения для оставшихся буферных растворов.

6.4.1.12 После завершения измерений в буферных растворах подтверждают выделенную команду *«Закончить»* нажатием кнопки *«ВВОД»*.

6.4.1.13 Чтобы покинуть режим градуировки без сохранения измеренных значений нажимают последовательно кнопки *«ОТМ»* и *«ВВОД»*.

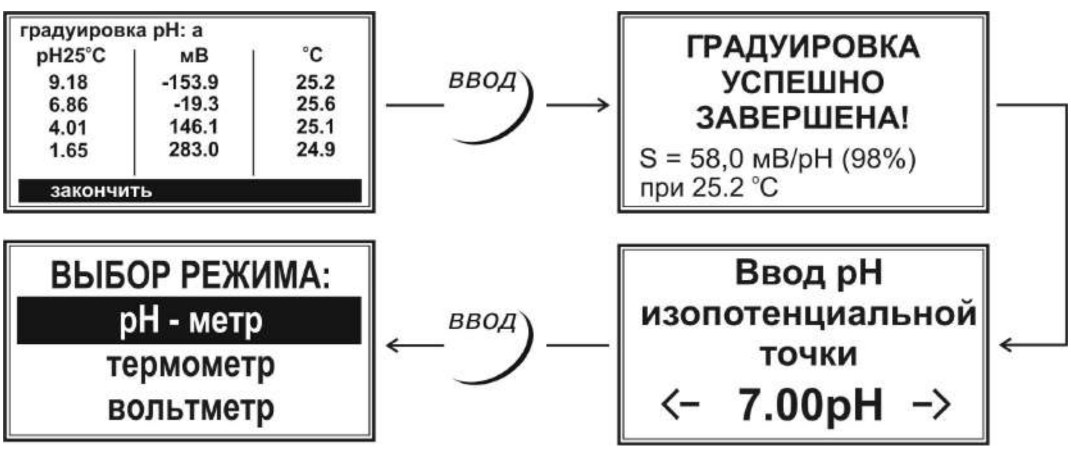
6.4.1.14 При выполнении градуировки пользователь располагает следующими дополнительными возможностями:

- ✓ Пользователь может, не соблюдая строгую очередность, с помощью кнопок «▲» и «▼» самостоятельно перемещаться между точками градуировки, пропуская точки или возвращаясь к уже заполненным для повторного измерения. Главное, чтобы было получено не менее двух точек градуировки, после чего кнопками «▲» и «▼» можно перейти к команде *«Закончить»* и нажать кнопку *«ВВОД»*.
- ✓ Пользователь может перевести прибор из автоматического (*«а»*) в ручной (*«р»*) режим ввода показаний ЭДС и температуры нажатием кнопки *«КЛБ»*. При этом символ *«а»*, расположенный в верхней строчке рядом с надписью *«градуировка рН»* сменится символом *«р»*. Для ручного ввода показаний во время измерения необходимо нажать кнопку *«ВВОД»*. Для возврата в автоматический режим ввода показаний повторно нажимают кнопку *«КЛБ»*. При этом пользователь может устанавливать для каждой точки градуировки свой режим ввода.

6.4.1.15 После подтверждения команды *«Закончить»* нажатием кнопки *«ВВОД»*, прибор анализирует результаты градуировки, выводит на дисплей сообщение об успешном окончании градуировки и значение наклона электродной функции (абсолютное значение в мВ/рН и % от теоретического значения при температуре градуировки).

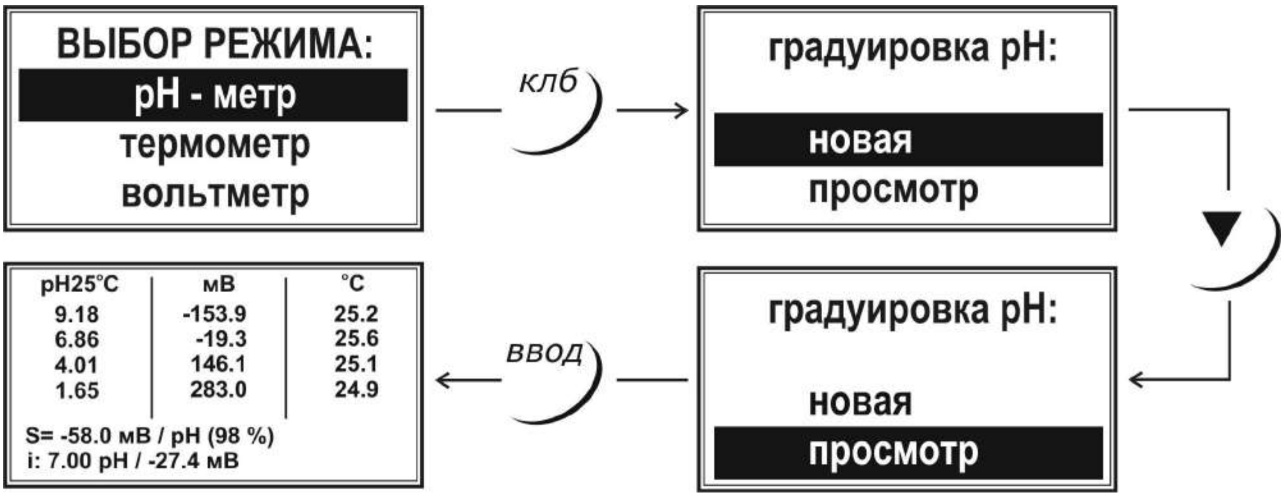
Примечание – При сохранении результатов градуировки, прибор автоматически вносит поправки в значения рН буферных растворов, обусловленные отклонением их температуры от 25 °С (в соответствие с хранящимися в памяти таблицами значений рН буферных растворов при разных температурах).

6.4.1.16 Через 3 секунды на дисплее появится окно *«Ввод изопотенциальной точки»*. С помощью кнопок «▲» и «▼» выбирают значение рН, соответствующее паспортной координате рН изопотенциальной точки электрода и нажимают кнопку *«ВВОД»*. После этого прибор возвращается в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»*.



6.4.1.17 При обнаружении прибором ошибок в процессе градуировки и ввода изопотенциальной точки, подается звуковой сигнал. На дисплей выводятся соответствующие сообщения и подсказки (см. Приложение 1).

6.4.1.18 Для просмотра результатов последней выполненной градуировки pH-электрода кнопками «▲» и «▼» выбирают в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»* режим *«pH-метр»* и нажимают кнопку *«КЛБ»*. В появившемся на дисплее окне кнопками «▲» и «▼» выбирают команду *«просмотр»* и нажимают кнопку *«ВВОД»*. На дисплей выводится окно с результатами последней выполненной градуировки: значениями pH буферных растворов при 25 °С, ЭДС и температуры для всех точек градуировки, значением наклона электродной функции в мВ/pH и в % от теоретического значения при температуре градуировки и координатами изопотенциальной точки:



6.4.1.19 Закончив просмотр, нажимают кнопку *«ОТМ»* и прибор возвращается в окно *«градуировка pH»*. При повторном нажатии кнопку *«ОТМ»* прибор возвращается в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»*.

6.4.2 Градуировка температурного датчика

6.4.2.1 Градуировку температурного датчика выполняют при получении отрицательных результатов проверки правильности показаний согласно п. 7.1.5.

6.4.2.2 Градуировку выполняют с использованием жидкостного термостата в диапазоне температур, включающем предполагаемые значения температур анализируемых растворов.

6.4.2.3 Собирают схему, показанную на рис. 6.1(д) и погружают температурный датчик в воду, находящуюся в термостате, на 13 см.

6.4.2.4 Кнопками «▲» и «▼» выбирают в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»* режим *«термометр»* и нажимают кнопку *«КЛБ»*. В появившемся на дисплее окне подтверждают выделенную команду *«новая»* градуировка t° нажатием кнопки *«ВВОД»*. На дисплей выводится окно *«градуировка t°»* с таблицей параметров градуировки:

В первом столбце вписаны значения температур последней градуировки (от 2 до 4 точек, например 10 и 80 °С).

6.4.2.5 Устанавливают в термостате температуру первой точки градуировки (10,0±0,1) °С и после стабилизации значения температуры нажимают кнопку *«ИЗМ»*. На дисплее в выделенной строчке появляется измеряемое значение сопротивления термочувствительного элемента датчика, а в правом верхнем углу – показание таймера. Чтобы прервать измерение нажимают кнопку *«ОТМ»*. После стабилизации значения сопротивления нажимают кнопку *«ВВОД»*. При этом подается короткий звуковой сигнал, показание в первой строчке фиксируется и выделяется вторая строчка таблицы:

6.4.2.6 Устанавливают в термостате температуру (80,0±0,1) °С и выполняют измерение аналогично п. 6.4.2.5.

6.4.2.7 Аналогично выполняют измерение для остальных точек градуировки (если таковые имеются).

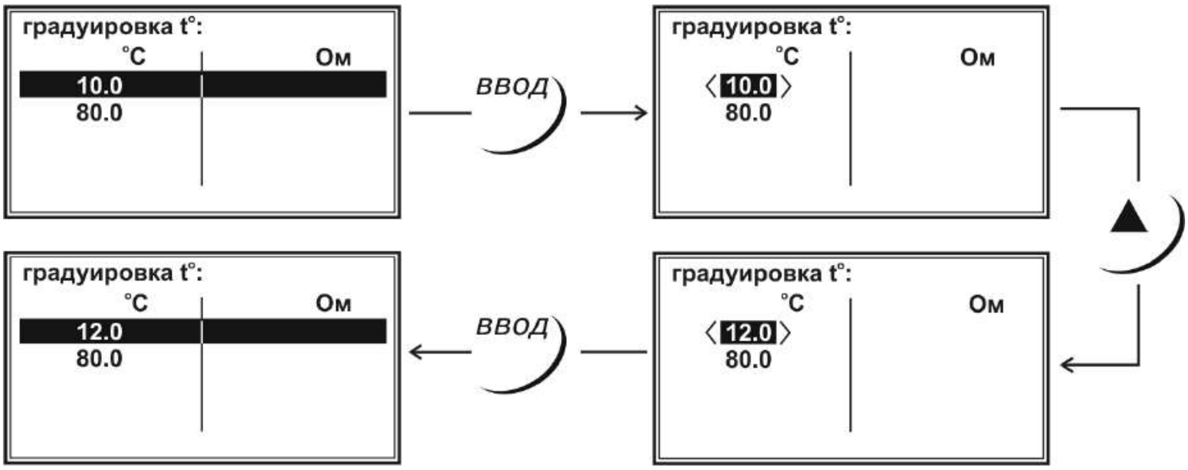
6.4.2.8 После завершения измерений подтверждают выделенную команду *«Закончить»* нажатием кнопки *«ВВОД»*. На дисплее появляется надпись *«Градуировка температурного датчика завершена»*, подается короткий звуковой сигнал и через 2…3 секунды прибор возвращается в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»*:

6.4.2.9 Чтобы покинуть режим градуировки температурного датчика без сохранения измеренных значений нажимают последовательно кнопки *«ОТМ»* и *«ВВОД»*.

6.4.2.10 При выполнении градуировки температурного датчика пользователь располагает следующими дополнительными возможностями:

- ✓ Пользователь может, не соблюдая строгую очередность, с помощью кнопок «▲» и «▼» самостоятельно перемещаться между точками градуировки, пропуская точки или возвращаясь к уже заполненным, для повторного измерения. Главное, чтобы было получено не менее двух точек градуировки, после чего кнопками «▲» и «▼» можно перейти к команде *«Закончить»* и нажать кнопку *«ВВОД»*.
- ✓ Пользователь может провести градуировку при любых других температурах, в диапазоне 0…100 °С. Чтобы изменить значение температуры выделенной точки градуировки, нажимают кнопку *«ВВОД»*. При этом справа и слева от значения температуры появляются символы «〈» и «〉». Кнопками «▲» и «▼» изменяют значение в большую или меньшую сторону и устанавливают требуемое значение температуры. Нажимают кнопку *«ВВОД»* и установленное значение зафиксируется в

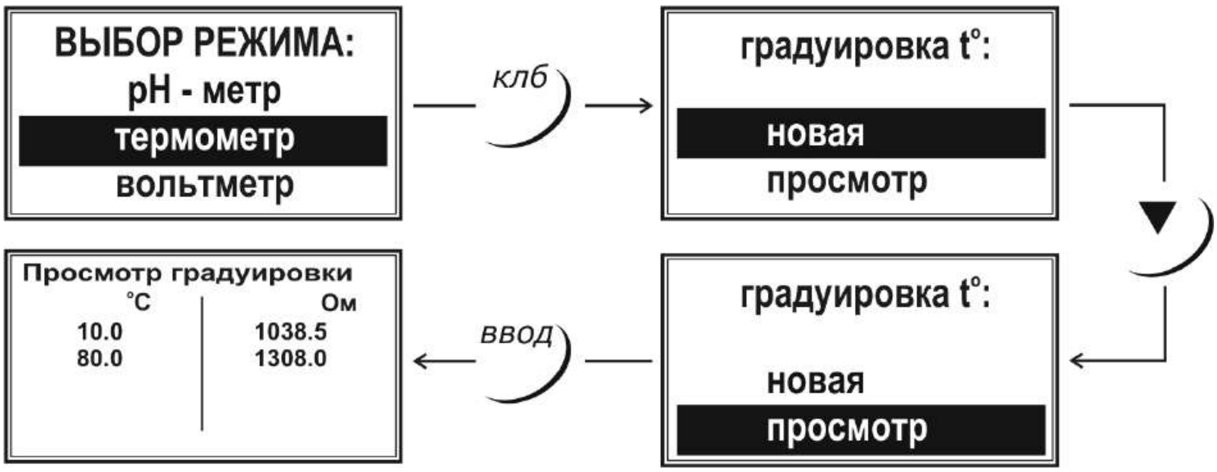
выделенной строчке. Например, чтобы изменить значение температуры первой точки градуировки с 10,0 на 12,0 °С, выполняют следующие действия:



Изменение значения температуры можно выполнить как до, так и после измерения сопротивления.

6.4.2.11 При обнаружении прибором ошибок в процессе градуировки температурного датчика, подается звуковой сигнал. На дисплей выводятся соответствующие сообщения и подсказки (см. приложение 1).

6.4.2.12 Для просмотра результатов последней выполненной градуировки подключают температурный датчик к разъему *«датчик»* измерительного преобразователя, кнопками «▲» и «▼» выбирают в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»* режим *«термометр»* и нажимают кнопку *«КЛБ»*. В появившемся на дисплее окне кнопками «▲» и «▼» выбирают команду *«просмотр»* и нажимают кнопку *«ВВОД»*. На дисплей выводится окно с результатами последней выполненной градуировки: значениями температуры и сопротивления для всех точек градуировки:



6.4.2.13 Закончив просмотр, нажимают кнопку *«ОТМ»* и прибор возвращается в окно *«градуировка t °»*. При повторном нажатии кнопку *«ОТМ»* прибор возвращается в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»*.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Общие указания

7.1.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы pH-метров в течение их эксплуатации.

7.1.2 Техническое обслуживание измерительного преобразователя включает следующие операции: внешний осмотр, проверка работоспособности, очистка корпуса и разъемов, зарядка аккумулятора (выполняются пользователем самостоятельно), поверка (выполняется уполномоченными организациями).

7.1.3 Техническое обслуживание первичных преобразователей проводится в соответствии с указаниями, изложенными в их паспортах.

7.1.4 Для получения достоверных результатов измерения pH рекомендуется не реже одного раза в неделю проверять правильность показаний путем измерения pH в буферном растворе – рабочем эталоне pH при (25,0±0,2) ^{o}C в соответствии с п. 6.3.1 и сравнения измеренного значения с номинальным значением pH, воспроизводимым данным буфером при температуре измерения. Если расхождение составляет более 0,02 ед. pH, необходимо выполнить новую градуировку pH-электрода в соответствии с п. 6.4.1.

7.1.5 Для получения достоверных результатов измерения температуры рекомендуется не реже одного раза в 3 месяца проверять правильность показаний путем измерения температуры жидкости в термостате в соответствии с п. 6.3.3 и сравнения измеренного значения с показанием эталонного термометра, погруженного в ту же жидкость. Если расхождение составляет более 0,5 ^{o}C, необходимо выполнить новую градуировку температурного датчика в соответствии с п. 6.4.2.

7.2 Внешний осмотр

Внешний осмотр проводится непосредственно перед использованием прибора и заключается в определении целостности корпуса, разъемов и соединительных кабелей.

7.3 Проверка работоспособности

Включают прибор в соответствии с п. 6.1.6 и проверяют переключение режимов работы *«pH-метр»*, *«термометр»* и *«вольтметр»* кнопками «▲» и «▼». Если прибор не включается, подключают его к электросети через прилагаемое зарядное устройство и повторяют попытку. Прибор, который не удается включить или на котором не удается установить режимы работы, направляют в ремонт.

7.4 Очистка корпуса и разъемов

7.4.1 Очистку корпуса и разъемов выполняют не реже 1 раза в месяц.

7.4.2 Для очистки корпуса прибора используют ткань, смоченную водой или спиртом этиловым техническим по ГОСТ 17299-78 марки А. При этом необходимо исключить попадание воды или спирта внутрь корпуса прибора. Использование других растворителей не допускается.

7.4.3 Для очистки разъемов используют ткань, смоченную спиртом этиловым техническим по ГОСТ 17299-78 марки А.

7.4.4 Норматив расхода этилового спирта при обслуживании прибора составляет 0,005 дм^3 в месяц.

7.5 Зарядка аккумулятора

7.5.1 Зарядка аккумулятора осуществляться от однофазной сети переменного напряжения (220,0 +22/-33) В и частотой (50±1) Гц через зарядное устройство, поставляемое в комплекте с прибором. Кабель зарядного устройства подключают к разъему *«ПИТ»*, расположенному на задней стенке прибора.

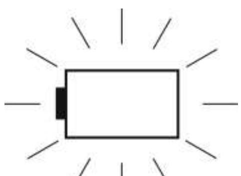
7.5.2 Время полной зарядки аккумулятора не менее 5 часов.

7.5.3 Зарядка аккумулятора во время проведения измерений нежелательна.

7.5.4 При включении прибор диагностирует состояние аккумулятора и выводит на дисплей информацию о степени его зарядки:

7.5.5 Для контроля степени разряда аккумулятора во время измерений в левом верхнем углу дисплея находится соответствующий символ (табл. 7.1).

Таблица 7.1.
Символ степени разряда аккумулятора

Символ степени разряда аккумулятора	Комментарий
	Аккумулятор заряжен полностью (зарядка не требуется) или идет зарядка через зарядное устройство.
	Аккумулятор частично разряжен. Зарядка не требуется, но допускается.
 *(мигает)*	Аккумулятор разряжен (остаточный заряд менее 10 % от номинальной емкости). Требуется зарядка.

7.5.6 При попытке включения прибора с разряженным аккумулятором на дисплей выводится сообщение *«ЗАРЯДИТЕ АККУМУЛЯТОР!»*, прибор подает звуковой сигнал и автоматически выключается. В этом случае проводят зарядку аккумулятора в соответствии с п. 7.5.1.

ВНИМАНИЕ! Не оставляйте прибор на хранение с разряженным аккумулятором! Своевременно выполняйте зарядку аккумулятора! В противном случае аккумулятор может необратимо утратить работоспособность.

7.6 Указания по поверке

7.6.1 Поверке подлежат все вновь выпускаемые, выходящие из ремонта и находящиеся в эксплуатации приборы.

7.6.2 Поверка приборов проводится в соответствии с «Методикой поверки» (КТЖГ.414318.008МП), прилагаемой к прибору. Допускается выполнять как комплектную поверку, так и отдельную поверку измерительного преобразователя и электродной системы.

7.6.3 Периодическая поверка приборов должна проводиться не реже одного раза в год уполномоченными организациями. Результаты поверок вносятся в приложение 2 «Сведения о поверках» или оформляются выдачей «Свидетельства о поверке» и (или) путем нанесения оттиска поверительного клейма на корпус pH-метра.

7.7 Возможные неисправности и способы их устранения

Некоторые возможные неисправности, возникающие в ходе эксплуатации прибора, их вероятные причины и способы устранения приведены в таблице 7.2:

Таблица 7.2.

Некоторые возможные неисправности, их вероятные причины и способы устранения

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
1 Прибор не включается (при нажатии кнопки *«ВКЛ»* информация на дисплее отсутствует)	Аккумулятор полностью разряжен	Зарядите аккумулятор в соответствии с п. 7.5.1 РЭ.
	Обрыв в цепи питания прибора	Устраните обрыв*
2 Не удается зарядить аккумулятор (при подключении прибора к электросети через зарядное устройство аккумулятор не заряжается)	Отсутствует напряжение в электросети	Проверьте напряжение электросети и восстановите питание
	Неисправно зарядн. устр-во	Замените зарядное устр-во
	Неисправен аккумулятор	Замените аккумулятор*

** -выполняется предприятием-изготовителем или уполномоченными организациями*

7.8 Требования к квалификации исполнителя

К выполнению измерений и обработке результатов допускаются лица с высшим или средним специальным образованием, изучившие настоящее РЭ и паспорта на электроды и датчики, прошедшие соответствующую подготовку, обученные правилам безопасности труда по ГОСТ 12.0.004, имеющие опыт работы в химической лаборатории и проходящие ежегодную проверку знаний техники безопасности.

7.9 Меры безопасности

7.9.1 По требованиям безопасности прибор соответствует требованиям ГОСТ 26104, класс защиты III.

7.9.2 При работе с приборами соблюдают «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», требования ГОСТ 12.1.019 и ГОСТ 12.2.007.0 и требования, предусмотренные «Основными правилами безопасной работы в химической лаборатории», М; Химия, 1979, 205 с.

7.10 Условия по ремонту

7.10.1 Приборы являются сложными электронными изделиями, поэтому к их ремонту допускается только квалифицированный персонал предприятия-изготовителя или официальных представителей на условиях сервисного обслуживания.

7.10.2 После ремонта обязательна проверка основных технических характеристик прибора в соответствии с «Методикой поверки» (КТЖГ.414318.008МП).

7.10.3 Приборы, подлежащие ремонту, вместе с РЭ и актом с указанием признаков неисправностей, точного адреса, контактного телефона, названия организации и Ф.И.О. контактного лица направляются организации-продавцу или предприятию-изготовителю ООО «Эконикс-Эксперт» (тел. (499) 600-23-45, ionomer@ionomer.ru).

7.10.4 При отправке приборов в ремонт соблюдают требования по упаковке и транспортированию, изложенные в разделе № 8 настоящего РЭ.

8 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1 Прибор в составе комплекта поставки упаковывается в тару предприятия-изготовителя.

8.2 Транспортирование прибора в упаковочной таре производится в закрытом транспорте любого вида в условиях, не превышающих предельные заданные значения:

- температура окружающего воздуха — от минус 25 до плюс 55 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха — до 95% при 25 °С;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) — 84 -106 (630-800);
- транспортная тряска:
  - число ударов в минуту — 80 - 120;
  - максимальное ускорение, м/с^2 — 30;
  - продолжительность воздействия, ч — 1.

Примечание: при транспортировании комплекта, включающего электроды, заполненные растворами, температуры должна быть не ниже 0 °С.

8.3 При транспортировании воздушным транспортом, тара должна быть помещена в отапливаемый герметизированный отсек.

8.4 После транспортирования и хранения при температуре ниже 0 °С необходимо выдержать прибор при рабочих условиях применения (см. п. 3.1) не менее 8 часов.

8.5 Размещение и крепление прибора и других предметов, предусмотренных комплектом поставки, в таре изготовителя должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность их смещения и ударов друг об друга и о стенки тары.

8.6 Размещение и крепление тары в транспортном средстве должны обеспечивать ее устойчивое положение, исключать возможность ее смещения и ударов о стенки транспортного средства и другие предметы, находящиеся в транспортном средстве.

8.7 При транспортировании следует выполнять правила перевозок грузов, действующие на данном виде транспорта.

8.8 Хранение прибора до введения в эксплуатацию производится в упаковочной таре предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности не более 90% (при 25 °С). В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

9.1 pH-метр «ЭКСПЕРТ-pH», зав. № _________

соответствует ТУ4215-008-52722949-06 и признан пригодным к применению.

Дата выпуска « _____ » ______________ 20___г.

Представитель ОТК __________________
(подпись)

М.П.

9.2 Первичная поверка:

pH-метр / измерительный преобразователь pH-метра «ЭКСПЕРТ-pH», зав. № _________
(нужное подчеркнуть)
прошел первичную поверку и признан пригодным к применению.

Поверитель: ___________ ____________________
(подпись) *(оттиск поверительного клейма)*

Дата поверки: « ____ » ____________ 20___ г.

10 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

10.1 Гарантийный срок эксплуатации прибора составляет 30 месяцев со дня продажи (при соблюдении условия п. 10.2).

10.2 Гарантийный срок хранения прибора составляет 6 месяцев с дня выпуска из производства.

10.3 Безвозмездный ремонт или замена прибора в течение гарантийного срока эксплуатации производится предприятием-изготовителем.

10.4 Гарантия не распространяется на приборы, получившие повреждения вследствие нарушения пользователем правил эксплуатации (раздел № 3), транспортирования и хранения (раздел № 8), а также несоблюдения требований по техническому обслуживанию (раздел № 7).

10.5 При ремонте прибора в течение гарантийного срока эксплуатации гарантия продлевается на время, затраченное предприятием-изготовителем на устранение неисправности.

10.6 Указанные в п. 10.1 и п. 10.2 гарантийные сроки не распространяется на измерительные и вспомогательные электроды, входящие в комплект pH-метра. Условия по гарантии изложены в их паспортах. Претензии по указанным изделиям предъявляются к их предприятиям-изготовителям.

10.7 При выявлении неисправности прибора в период гарантийного срока пользователь должен составить акт с указанием признаков неисправностей. Акт с указанием точного адреса, контактного телефона, названия организации и Ф.И.О. контактного лица направляются организации-продавцу или предприятию-изготовителю ООО «Эконикс-Эксперт» (тел. (499) 600-23-45, ionomer@ionomer.ru).

Все предъявленные рекламации и их краткое содержание регистрируются.

Приложение 1

Индикация подсказок и сообщений при возникновении ошибок:

№ п.п.	Сообщение на дисплее	Комментарий	Требуемое действие пользователя
1		Сигнализирует о предельно допустимом разряде встроенного аккумулятора. Появляется при включении прибора или во время работы, после чего прибор автоматически отключается.	Выполнить зарядку аккумулятора согласно п. 7.5.
2		Сигнализируют о том, что измерительный и (или) вспомогательный электроды не подключены к прибору, что приводит к разрыву электрохимической цепи. Если электроды подключены, то данное сообщение указывает на их неисправность или повреждение соединительных кабелей или разъемов. Данные сообщения появляются во время измерений pH в режиме *«pH-метр»* или Eh (ЭДС) в режиме *«вольтметр»* и удерживаются, пока не будут устранены причины разрыва цепи.	Подключить электроды к прибору, проверить целостность кабелей и разъемов. Если после этого данные сообщения появятся вновь, заменить электроды.
3		Сигнализирует о том, что температурный датчик не подключен к прибору. Если температурный датчик подключен, то данное сообщение указывает на его неисправность, повреждение соединительного кабеля или разъема или неправильную градуировку. Может появляться в 3 случаях: **1) Во время измерения pH в режиме *«pH-метр»*** Периодически появляется на дисплее с интервалом 10 секунд. При этом результат измерения pH может содержать ошибку, т.к. не проводится контроль температуры анализируемого раствора и сравнение ее значения с температурой градуировочных растворов. Невозможно перевести прибор в режим измерения pH с автоматической термокомпенсацией. На дисплее вместо показания температуры выводится надпись *«!!!!»*. Результаты измерения pH носят оценочный характер. **2) Во время измерения температуры в режиме *«термометр»*** Выводится на дисплей и удерживается, пока не будет нажата кнопка *«ОТМ»*. Измерение температуры не проводится.	Подключить температурный датчик к прибору, проверить целостность кабеля и разъема, провести новую градуировку. Если после этого данное сообщение появится вновь, заменить температурный датчик.

		3) Во время градуировки pH-электрода Периодически появляется на дисплее с интервалом 10 секунд. При этом результаты градуировки могут содержать ошибки, т.к. не проводится контроль температур буферных растворов и расхождения их значений, а также не вносятся поправки в значение pH буферных растворов, обусловленные отклонением температуры от 25 ^{o}С. В таблице вместо реальных значений температур буферных растворов по умолчанию вносятся значения 25,0 ^{o}С. Буферным растворам приписываются номинальные значения pH для температуры 25 ^{o}С. Не возможен ввод изопотенциальной точки. Результаты дальнейших измерений pH на приборе, прошедшем градуировку с неподключенным температурным датчиком, могут содержать значительную ошибку.	
4	**ОШИБКА 2!** **проведите новую градуировку pH-электрода**	Сигнализирует о том, что измеренное значение pH выходит за пределы диапазона градуировки pH-электрода и результат измерения pH может содержать ошибку. Данное сообщение появляется с интервалом 10 секунд во время измерения pH в режиме *«pH-метр»*.	Провести новую градуировку pH-электрода в диапазоне значений pH, включающем измеренное значение pH.
5	**ОШИБКА 3!** **проведите новую градуировку температурного датчика**	Сигнализирует о том, что измеренное значение температуры выходит за пределы диапазона градуировки температурного датчика и результат измерения температуры может содержать ошибку. Данное сообщение появляется с интервалом 10 секунд во время измерения температуры в режиме *«термометр»*, а также при измерении температуры параллельно с измерениями pH или Eh (ЭДС) в режимах *«pH-метр»* и *«вольтметр»*.	Провести новую градуировку температурного датчика в диапазоне температур, включающем измеренное значение температуры.
6	**ОШИБКА 4!** **НЕДОПУСТИМЫЙ ДРЕЙФ ПОТЕНЦИАЛА**	Сигнализирует о том, что показание ЭДС электродной системы, погруженной в буферный раствор при проведении градуировки pH-электрода, не стабилизируются (в течении 10 минут измерения дрейф потенциала составлял более 1,0 мв / 30 сек). Указывает на неисправность pH-электрода, электрода сравнения или старение буферного раствора. Данное сообщение появляется во время градуировки pH электрода по истечении 10 минут измерения и удерживается на дисплее, пока не будет нажата кнопка *«ОТМ»*. Результат измерения не сохраняется.	Вымочить pH-электрод в растворе HCl 0,1 Н в течение 24 часов. Сменить раствор в электроде сравнения. Приготовить свежие буферные растворы. Если после этого данное сообщение появится вновь, заменить электроды.

7	**ОШИБКА 5!** **приведите буферные растворы к одной температуре**	Сигнализирует о расхождении температур буферных растворов более чем на 3 ^{o}C, что недопустимо при проведении градуировки pH-электрода. Данное сообщение появляется во время градуировки pH-электрода и удерживается на дисплее, пока не будет нажата кнопка *«ОТМ»*. Результат измерения не сохраняется.	Привести буферные растворы к одной температуре и продолжить (повторить) градуировку pH-электрода.
8	**ОШИБКА 6!** **НЕДОПУСТИМЫЙ НАКЛОН** **42.4 мВ/pH (72 %)**	Сигнализирует о недопустимо малом или недопустимо большом наклоне электродной функции (менее 85 % или более 115 % от теор. значения). При этом на дисплей выводится измеренное значение наклона в мВ/pH и в % от теор. значения. Указывает на потерю чувствительности pH-электрода, ошибки при приготовлении буферных растворов и их старение или несоответствие установленных на приборе значений pH реальным значениям pH буферных растворов. Данное сообщение появляется во время градуировки pH-электрода и удерживается на дисплее, пока не будет нажата кнопка *«ОТМ»*. Результат измерения не сохраняется.	Вымочить pH-электрод в растворе HCl 0,1 Н в течение 24 часов. Приготовить свежие буферные растворы. Проверить соответствие установленных на приборе и реальных значений pH буферных растворов. Если после этого данное сообщение появится вновь, заменить pH-электрод.
9	**ОШИБКА 7!** **нехватка данных автоматической термокомпенсации**	Сигнализирует о том, что введенная в прибор координата pH_i изопотенциальной точки pH-электрода выходит за пределы диапазона градуировки, и результаты последующих измерений pH с автоматической термокомпенсацией могут содержать ошибку. Данное сообщение появляется на дисплее после ввода координаты pH_i в память прибора на 3 секунды, после чего прибор автоматически возвращается в меню *«ВЫБОР РЕЖИМА»*.	Провести новую градуировку pH-электрода в диапазоне значений pH, включающем значение pH_i.

Приложение 2

Сведения о периодических поверках:

1) pH-метр / измерительный преобразователь pH-метра «ЭКСПЕРТ-pH», зав. № ________
(нужное подчеркнуть)
прошел периодическую поверку и признан пригодным к применению

Поверитель: ___________ ____________________
(подпись) *(оттиск поверительного клейма)*
Дата поверки: « ____ » ____________ 20__ г.

2) pH-метр / измерительный преобразователь pH-метра «ЭКСПЕРТ-pH», зав. № ________
(нужное подчеркнуть)
прошел периодическую поверку и признан пригодным к применению

Поверитель: ___________ ____________________
(подпись) *(оттиск поверительного клейма)*
Дата поверки: « ____ » ____________ 20__ г.

3) pH-метр / измерительный преобразователь pH-метра «ЭКСПЕРТ-pH», зав. № ________
(нужное подчеркнуть)
прошел периодическую поверку и признан пригодным к применению

Поверитель: ___________ ____________________
(подпись) *(оттиск поверительного клейма)*
Дата поверки: « ____ » ____________ 20__ г.

4) pH-метр / измерительный преобразователь pH-метра «ЭКСПЕРТ-pH», зав. № ________
(нужное подчеркнуть)
прошел периодическую поверку и признан пригодным к применению

Поверитель: ___________ ____________________
(подпись) *(оттиск поверительного клейма)*
Дата поверки: « ____ » ____________ 20__ г.

5) pH-метр / измерительный преобразователь pH-метра «ЭКСПЕРТ-pH», зав. № ________
(нужное подчеркнуть)
прошел периодическую поверку и признан пригодным к применению

Поверитель: ___________ ____________________
(подпись) *(оттиск поверительного клейма)*
Дата поверки: « ____ » ____________ 20__ г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.31.002.A № 27043

Срок действия до 15 мая 2018 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
pH-метры ЭКСПЕРТ-pH

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью "ЭКОНИКС-ЭКСПЕРТ" (ООО "ЭКОНИКС-ЭКСПЕРТ"), г.Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **34127-07**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
КТЖГ.414318.008МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **15 мая 2013 г. № 485**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"27" 05 2013 г.

Серия СИ

№ 009689

Срок действия до 27 марта 2023 г.

Продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **27 марта 2018 г. № 545**

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

С.С. Голубев

"06" 04 2018 г.