

ОКП РБ 33.20.53.810

pH-МЕТР pH-150M

Руководство по эксплуатации

1E2.840.858РЭ

СОДЕРЖАНИЕ**ВНИМАНИЕ**

В связи с постоянным совершенствованием прибора изготовитель оставляет за собой право вносить непринципиальные изменения в конструкцию, не влияющие на технические характеристики прибора, без отражения этих изменений в руководстве по эксплуатации

ВНИМАНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**Изготовитель осуществляет по согласованию с потребителем**

- пуско-наладочные работы;
- послегарантийный ремонт.

Обращаться по адресу

**Республика Беларусь, РУП «Гомельский завод измерительных приборов»
246001, г. Гомель, Интернациональная, 49**

тел. (10-375-232) 53-09-75, факс (10-375-232) 53-47-03

Email: zip@mail.gomel.by

www.zipgomel.com

Введение	3
1 Описание и работа	3
1.1 Принцип работы прибора	3
1.2 Конструкция прибора	4
1.3 Описание электрической схемы прибора	5
2 Указание мер безопасности	5
3 Подготовка прибора к работе	5
3.1 Распаковка	5
3.2 Условия проведения проверки и настройки прибора	6
3.3 Приборы и реактивы	6
3.4 Подготовка электродов к работе	6
3.5 Подготовка источников питания	6
3.6 Подготовка к работе преобразователя	7
4 Порядок работы	7
4.1 Общие указания	7
4.2 Измерение рН	8
4.3 Измерение температуры	9
4.4 Измерение Еh	9
4.5 Измерение рХ с помощью калибровочного графика	9
5 Характерные неисправности и методы устранения	10
Приложение А Значения рН стандартных буферных растворов (рабочих эталонов)	11

ВВЕДЕНИЕ

pH-метр типа pH-150M (в дальнейшем pH-метр) предназначен для измерения активности ионов водорода (pH), окислительно-восстановительных потенциалов (Eh) и температуры водных растворов. Измерение pH, Eh и температуры осуществляется в цифровой форме с помощью измерительного преобразователя (в дальнейшем - преобразователя) и набора электродов

pH-метр является портативным прибором с сетевым и автономным питанием и может быть применен в лабораториях предприятий и научно-исследовательских учреждений различных отраслей промышленности, а также в области охраны окружающей природной среды.

Преобразователь соответствует требованиям группы 3 ГОСТ 22261-94

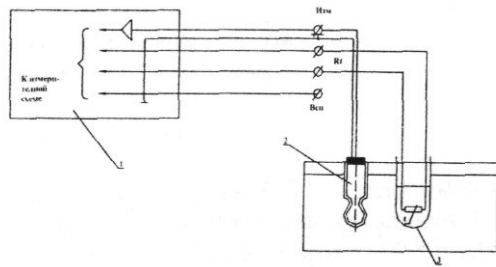
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Принцип работы прибора

В основу работы pH-метра положен потенциометрический метод измерения pH и Eh контролируемого раствора.

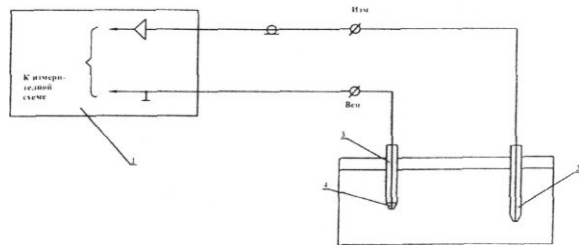
При измерении pH (или Eh) и температуры растворов используется система, состоящая из измерительного и вспомогательного электродов и автоматического термокомпенсатора (рисунки 1, 2).

В качестве измерительного электрода при измерении pH используется стеклянный электрод, а в качестве вспомогательного - хлорсеребряный электрод. В данном приборе оба электрода совмещены в комбинированный электрод.



1 - преобразователь pH-150M; 2 - комбинированный электрод ЭСКЛ-08М 1;
3 - автоматический термокомпенсатор.

Рисунок 1 - Схема подключения электродной системы при измерении pH и температуры



1 - преобразователь pH-150M; 2 - измерительный (редоксиметрический) электрод,
3 - вспомогательный электрод; 4 - электролитический ключ вспомогательного электрода
Рисунок 2 - Схема подключения электродной системы при измерении Eh.

Электродная система при погружении в контролируемый раствор развивает ЭДС, линейно зависящую от активности ионов и температуры раствора. Контакт вспомогательного электрода с контролируемым раствором осуществляется с помощью электролитического ключа, обеспечивающего истечение насыщенного раствора KCl в контролируемый раствор.

Раствор хлористого калия непрерывно просачивается через электролитический ключ, предотвращая проникновение из контролируемого раствора в систему вспомогательного электрода посторонних ионов, которые могли бы изменить величину потенциала электрода. ЭДС электродной системы преобразуется и считывается с индикатора pH-метра.

При измерении окислительно-восстановительного потенциала в качестве измерительного электрода используется редоксиметрический электрод, в качестве вспомогательного - хлорсеребряный электрод. Измерение Eh производится в мВ.

1.2 Конструкция прибора

pH-метр представляет собой комплект прибора, включающий преобразователь, блок сетевого питания и набор электродов.

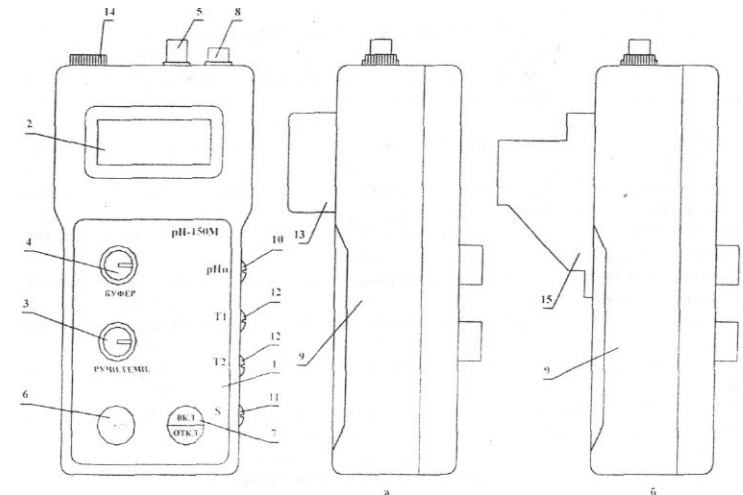
1.2.1 Преобразователь (рисунок 3) выполнен в пластмассовом корпусе.

На лицевой панели расположены органы управления, настройки, цифровой жидкокристаллический индикатор 2. Гнездо 5 для подключения электродной системы, вилка 8 для подключения термокомпенсатора расположены с торца преобразователя в верхней его части.

На боковой стенке преобразователя имеются резисторы для неоперативной настройки.

На задней стенке преобразователя имеется отсек для установки автономного источника питания и сетевого блока питания.

Электрическая схема преобразователя выполнена на двух печатных платах, закрепленных внутри корпуса.



1-лицевая панель; 2-индикатор 3- резистор установки температуры раствора при ручной термокомпенсации
4-переменный резистор для настройки по буферному раствору; 5- гнездо для подключения комбинированного (измерительного) электрода; 6- кнопка переключения режимов измерения; 7-кнопка включения питания; 8- вилка для подключения термокомпенсатора; 9- корпус;
10-резистор для установки значения координаты pH₀; 11-резистор для регулировки крутизны электродной системы; 12-резисторы для настройки начала и конца диапазона измерения температуры; 13-крышка отсека для размещения автономного источника питания; 14-гнездо для подключения вспомогательного электрода; 15-блок сетевого питания.

Рисунок 3 -Преобразователь pH-150M

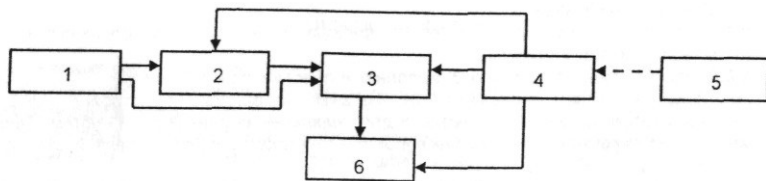
Для работы в стационарных условиях в комплекте рН-метра предусмотрен разборный штатив с держателем электродов. Сведения о конструкции штатива и порядке пользования им приведены в паспорте на штатив, входящий в комплект поставки.

1.2.2 Комбинированные электроды ЭСКЛ-08М.1 и автоматический термокомпенсатор снабжены кабелями с розетками и подключаются непосредственно к преобразователю к соответствующим разъемам (рисунок 3)

1.3 Описание электрической схемы прибора

Структурная схема преобразователя приведена на рисунке 4,

Элементы схемы преобразователя рН-150М расположены на двух печатных платах: Усилитель входной и блок питания - на плате 6.730.004, а блок измерения и аналого-цифровой преобразователь и индикатор - на плате 6 730.003.



1-гнездо для подключения электродной системы; 2-входной усилитель; 3-блок измерения
4-блок питания; 5-блок сетевого питания, 6-аналого-цифровой преобразователь и индикатор.

Рисунок 4-Структурная схема рН-метра:

2 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с рН-метром допускается персонал, изучивший настоящее руководство, действующие правила эксплуатации электроустановок и правила работы с химическими реактивами.

Во время профилактических работ и ремонта прибора необходимо блок сетевого питания отключить от сети.

При профилактических и ремонтных работах необходимо проверять надежность заземления блока сетевого питания.

Винт заземления не должен использоваться для подключения каких-либо проводов кроме заземляющего.

Заземляющий провод должен быть медным, сечением 2 - 3 мм², иметь электрическое сопротивление не более 0,1 Ом.

Электрическое сопротивление заземления в любое время года не должно превышать 4,0 Ом.

Последовательное включение в заземляющий провод нескольких заземленных устройств запрещается.

Присоединение заземляющего провода должно производиться до включения рН-метра в сеть, отсоединение - после его отключения.

3 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

3.1 Распаковка

При получении рН-метра следует вскрыть упаковку, проверить комплектность и убедиться в сохранности упакованных изделий.

Необходимость этого вызывается наличием в комплекте ЗИП и принадлежностей бьющихся стеклянных деталей и электродов, заполненных раствором. Разрушение электродов при небрежной транспортировке может привести к порче упакованных вместе с ними других изделий.

Распакованный рН-метр следует выдерживать при температуре (20±5) °С и относительной влажности до 80 % в течение не менее 24 ч.

3.2 Условия проведения проверки и настройки прибора

Проверка и настройка прибора рН-150М должна производиться в следующих нормальных условиях:

- | | |
|--|-------------------|
| 1) температура окружающего воздуха | - (20 ± 5) °С; |
| 2) относительная влажность воздуха | - от 30 до 80 %; |
| 3) температура анализируемой среды | - от 15 до 25 °С; |
| Точность поддержания в течение не менее | |
| 3 мин. перед подстройкой или снятием отсчета | - ± 0,2 °С; |
| 4) напряжение питающей сети | - (220 ± 22) В; |
| 5) частота питающей сети | - (50 ± 0,5) Гц; |
| 6) напряжение питания от автономного источника | - от 5 до 6 В; |
| 7) время установления рабочего режима | - 15 мин. |

3.3 Приборы и реактивы

Для проверки и настройки прибора рН-150М необходимы следующие средства измерения и реактивы:

- 1) термометр ртутный с пределами измерения от 0 до 100 °С, ценой деления 0,5 °С (например, ТЛ-5 2-Б2 или два термометра ТЛ-6 3-Б2 и ТЛ-6 3-Б3 с пределами измерения от 0 до 55 °С и от 50 до 105 °С соответственно с ценой деления 0,5 °С);
- 2) вода дистиллированная ГОСТ 6709-72;
- 3) стандарт-титры для приготовления образцовых буферных растворов 2-го разряда ГОСТ 8.135-74 (типы 3, 4, 5).

3.4 Подготовка электродов к работе

Подготовка электродов к работе производится в соответствии с рекомендациями, изложенными в паспортах на соответствующие электроды.

Во избежание образования кристаллов КСl в полости комбинированных (вспомогательных) электродов при работе и хранении следить, чтобы электролитический ключ находился в растворе и уровень раствора КСl в полости электрода был выше уровня контрольного раствора. При работе пробка для заливки КСl должна быть удалена.

При появлении кристаллов КСl полость электродов промыть дистиллированной водой и залить насыщенным раствором КСl (t равна 20° С).

Комбинированные (измерительные) электроды должны храниться в вертикальном положении в стакане с водой или в 0,1н растворе НСl. Перед длительным хранением полость электродов промыть дистиллированной водой от раствора КО. Хранить электроды следует в сухом виде. При возобновлении работы произвести подготовку в соответствии с разделом 3 руководства по эксплуатации.

Если контролируемый раствор можно разместить рядом с преобразователем, то электроды необходимо установить в штатив.

В процессе эксплуатации необходимо периодически производить перезарядку электродов и проверку электрического сопротивления вспомогательных электродов.

Проверка электрического сопротивления вспомогательных электродов производится омметром типа Ц 4317. Один вывод омметра подсоединяют к отрезку проволоки (диаметром от 0,3 до 1,0 мм и длиной не менее 50 мм), который опускают в насыщенный раствор КСl, производят два измерения со сменой полярности подключения омметра. За результат принимают среднее арифметическое значение двух измерений. Если полученная величина превышает 20 кОм, то необходимо удалить раствор КСl из электрода, промыть внутреннюю полость теплой дистиллированной водой и залить свежим охлажденным (t = 20° С) насыщенным раствором КСl.

3.5 Подготовка источников питания

Питание рН-метра осуществляется от четырех элементов 15 В, или блока сетевого питания.

Для подключения элементов (рисунок 3) необходимо:

1) вскрыть крышку 13 отсека на задней панели прибора, для чего отвернуть винт крепления крышки отсека;

2) установить элементы в отсек;

3) закрыть крышку отсека.

Для работы прибора от блока сетевого питания (рисунок 3) необходимо:

1) вскрыть крышку 13 отсека на задней панели прибора, для чего отвернуть винт крепления крышки отсека.

2) установить блок 15 на отсек автономного питания и завернуть винт крепления крышки отсека 13;

3) заземлить блок сетевого питания (винт(1));

4) подключить блок сетевого питания к сети переменного тока напряжением 220 В.

3.6 Подготовка к работе преобразователя.

3.6.1 Проверить пригодность элементов. Нажать кнопку ВКЛ.

При снижении напряжения автономных источников питания ниже допустимого значения на индикаторе появляется сигнализация понижения напряжения питания в виде изображения символа батареи. В этом случае заменить элементы по 3.5.

3.6.2 Проверить электрический нуль преобразователя, для чего:

- подключить к гнезду ВХОД перемычку 12 (таблица 5 ФО);

- нажимая кнопку РЕЖИМ установить на индикаторе режим измерения "мВ", не более чем через 1 мин на индикаторе должно установиться любое число в диапазоне от минус 2 до плюс 2.

4 ПОРЯДОК РАБОТЫ

4.1 Общие указания

4.1.1 Перед работой с рН-метром необходимо подготовить составные части рН-метра к работе, руководствуясь разделом 3.

4.1.2 Ручная термокомпенсация используется при постоянной температуре растворов, автоматическая - при изменяющейся температуре.

При настройке и в процессе измерения следует использовать один и тот же вид термокомпенсации. При использовании ручной термокомпенсации розетка автоматического термокомпенсатора должна быть отключена от преобразователя.

4.1.3 При измерениях величины рН (Еh) отсчет показаний производить после их установления, время которого зависит от буферной емкости раствора.

Обычное время установления показаний не превышает 3 мин. Однако, в некоторых растворах слабой концентрации, а также при измерении рН сильнощелочных растворов при температурах, близких к 0 °С, время установления показаний может достигать 10 мин.

4.1.4 Для установки температуры раствора при ручной термокомпенсации необходимо нажимать кнопку РЕЖИМ до установления единицы измерения °С и, вращая ручку РУЧН.ТЕМП., установить на индикаторе необходимое значение температуры раствора, а при автоматической термокомпенсации подсоединить к вилке Rt преобразователя автоматический термокомпенсатор.

4.1.5 Электроды ЭСКЛ-08М.1, входящие в комплект поставки, используются для измерения рН в диапазоне 0-12 рН и в растворах температурой до 50° С. При необходимости измерения рН в диапазоне до 14 рН и при больших температурах рекомендуется использовать электродную пару, состоящую из измерительного электрода ЭСЛ-63-07СР и вспомогательного электрода ЭВЛ-1М3.1(в комплект поставки не входит). При этом оба электрода устанавливаются в штатив, разъем кабеля ЭСЛ-63-07СР подключается к гнезду ВХОД преобразователя, а вспомогательный электрод ЭВЛ-1М3.1 подключается к гнезду ВСП. преобразователя.

При необходимости измерения окислительно-восстановительного потенциала рекомендуется использовать электродную пару, состоящую из измерительного электрода ЭПВ-1СР и вспомогательного электрода ЭВЛ-1М3.1 (в комплект поставки не входят). При этом электрод ЭПВ-1СР подключать к гнезду ВХОД преобразователя, а электрод ЭВЛ-1М3.1 подключать к гнезду ВСП. преобразователя.

4.1.6 Электроды промываются дистиллированной водой перед погружением в буферный или контролируемый растворы, остатки воды с электрода удаляются фильтровальной бумагой.

4.1.7 При эксплуатации рН-метра необходимо иметь в виду, что буферные и контрольные растворы при многократном применении могут изменить значения рН.

Прежде чем производить корректировку показаний прибора с помощью ручки БУФЕР, необходимо убедиться в том, что погрешность измерения вызвана изменением настройки прибора, а не изменением рН буферного раствора (рН контрольного раствора).

Изменение настройки прибора может быть обнаружено проверкой по свежеприготовленному буферному раствору.

4.1.8 По окончании работы с прибором электроды для измерения рН должны оставаться погруженными в воду или в 0,1н раствор соляной кислоты.

4.1.9 Настройка прибора производится в следующих случаях:

- при замене и (или) перезарядке электродов;

- при получении приборов из ремонта или после длительного хранения;

- при периодическом контроле основных эксплуатационно-технических характеристик, если обнаружится их несоответствие нормируемым значениям.

В первые несколько дней эксплуатации прибора или нового измерительного электрода проверку прибора по буферным растворам следует производить каждый день, так как характеристики измерительного электрода могут измениться.

При последующей работе прибора проверка по буферным растворам может производиться реже (до 1 раза в три дня).

4.1.10 В случае образования пленок стеклянные электроды необходимо промыть органическими растворителями, кислотами и щелочами, после чего они должны быть проверены на буферных или на контрольных растворах.

4.2 Измерение рН

4.2.1 Буферные растворы приготавливаются из реактивов квалификации для рН-метрии. Реактивы для рН-метрии выпускаются в виде стандарт-титров, рассчитанных на приготовление 1000 мл буферного раствора каждого наименования.

Для приготовления буферных растворов применяется дистиллированная вода, прокипяченная в течение 30-40 мин для удаления растворенной углекислоты.

Значения величин рН стандартных буферных растворов приведены в приложении А.

Не следует производить проверку рН-метров по растворам, приготовленным из случайно имеющихся реактивов, так как при этом возможны значительные ошибки в значении рН приготовленных растворов.

4.2.2 Настройка рН-метров по буферным растворам

4.2.2.1 Настройка рН-метра для измерения рН растворов с постоянной температурой ($t \pm 5^\circ\text{C}$).

Настройку рН-метра для работы в растворах с постоянной температурой производить по буферным растворам ГОСТ 8.134-98, имеющим эту же температуру.

Рекомендуется следующий порядок настройки рН-метра по двум буферным растворам с температурой, близкой к температуре анализируемой среды:

1) выбрать род температурной компенсации:

- при ручной термокомпенсации, (автоматический термокомпенсатор отключен) вращая ручку РУЧН.ТЕМП., установить на индикаторе значение температуры буферных растворов, измеренное стеклянным термометром с ценой деления не более 0,5 °С;

- при автоматической термокомпенсации температура раствора должна измеряться с точностью до 1° С, в противном случае преобразователь следует отградуировать согласно 4.4 формуляра;

2) нажимая кнопку РЕЖИМ на лицевой панели, установить единицы измерения рН и, вращая резистор рН_н, расположенной на боковой стенке, установить его примерно в среднее положение. Вращение оси резистора производить ручкой 8.337.044, входящей в комплект поставки;

3) погрузить электроды в первый буферный раствор с температурой t (величина рН этого буферного раствора при 20° С равны 4,001 рН ГОСТ 4.134-98) и, вращая ось резистора БУФЕР, установить на индикаторе значение, равное значению рН при температуре t;

4) промыть электрод дистиллированной водой, осушить фильтровальной бумагой и погрузить во второй буферный раствор с температурой t (величина рН этого буферного раствора при 20° С должна быть близка к началу (концу) диапазона измерения анализируемых растворов);

5) вращая ось резистора S на боковой стенке преобразователя, установить на индикаторе значение, равное значению рН буферного раствора при данной температуре t;

Примечание- При применении в качестве первого буферного раствора, раствора со значением рН отличным от 4,001 ГОСТ 8.134-98, настройку необходимо производить методом последовательных приближений, устанавливая последовательно несколько раз сначала ручкой БУФЕР значение рН первого буферного раствора, а затем, вращая ось резистора S - значение второго буферного раствора. Настройку производят до получения допускаемой погрешности показаний в обоих растворах.

4.2.2.2 Настройка рН-метра для работы в растворах, температура которых отличается более чем на 5 °С.

Порядок настройки:

- настроить рН-метр для работы в соответствии с **4.2.2.1** по двум буферным растворам имеющим комнатную температуру (20 ± 5) °С (в качестве второго буферного раствора использовать раствор со значением рН при 20 °С равном 9,225) о детвора

- нагреть буферный раствор 9,225 рН до температуры (45 ± 2) °С (если температура измеряемых растворов выше комнатной) или охладить его до температуры (10 ± 2) °С (если температура измеряемых растворов ниже комнатной), и вращая ось резистора рН_и установить на индикаторе табличное значение величины рН (приложений) установить

погрузить электроды в буферный раствор 4,001 рН, нагретый или охлажденный до средней температуры измеряемых растворов, и сличить показания индикатора с табличными значениями величины рН буферного раствора при температуре измерения

В случае отличия показаний более чем на ± 0,05 рН произвести повторную настройку

4.2.3 Проведение измерений

При измерении следует промыть электроды дистиллированной водой и погрузить в измеряемый раствор. Отсчет показаний производить по индикатору погрузить в

4.3 Измерение температуры

4.3.1. Проверка термокомпенсатора производится путем сравнения показаний рН-метра работающего в режиме измерения температуры, с показаниями ртутного термометра 33 Термокомпенсатор и термометр погрузить в термостатированный сосуд с интенсивно перемешиваемой водой, выдержать в нем не менее 3 мин. после чего нажать кнопку ВКЛ нажимая кнопку РЕЖИМ установить единицы измерения °С и снять показания индикатора и ртутного термометра. Проверка производится при температурах (20 ± 5), (35 ± 5) (75 ± 5) °С

Если разность показаний индикатора и термометра превышает 2°С то необходимо произвести настройку рН-метра согласно 4.3.2. птилидимю

4.3.2 Термокомпенсатор и термометр погрузить в воду с температурой (20 ± 2) °С и

выдержать в ней не менее 3 мин. Вращая ось резистора **T1**, установить на индикаторе число соответствующее показаниям термометра. Термокомпенсатор и термометр погрузить в кипящую воду. После установления показания температуры, вращая ось резистора **T2** установить на индикаторе значение, соответствующее показанию термометра.

Проверить термокомпенсатор по 4.3.2 при температурах (20 ± 5) и (35 ± 5) °С

4.4 Измерение Eh

для измерения окислительно восстановительного потенциала используют электродную пару ЭВП-1СР И ЭВЛ-1МЗ.1 ЭЛЕКТРОДЫ установить в штатив разъём кабеля ЭВП-1СР П отключить к гнезду ВХОД преобразователя, а разъём кабеля электрода ЭВЛ-1МЗ.1 подключить к гнезду ВСП. преобразователя

Для проверки рН-метра при измерении Eh требуется погрузить электроды в измерительную ячейку со свежеприготовленным раствором состава электроды в

$$\frac{K_3\{Fe(CN)_6\} \cdot 3H_2O}{K_3\{Fe(CN)_6\}} = \frac{3,8}{13,5}, \text{ r/n}$$

Далее, нажимая кнопку РЕЖИМ, установить единицы измерения мВ.

Показания прибора при температуре раствора 25°С должны составлять (275 ± 15) мВ При проведении измерений следует промыть электроды дистиллированной водой и погрузить их в раствор. Отсчет показаний производить по индикатору

4.5 Измерение рХ с помощью калибровочного графика

При помощи рН метра могут производиться измерения других анионов и катионов различной валентности

Для этого серия контрольных растворов измеряется с помощью электродной системы состоящей из соответствующего ионселективного электрода и электрода сравнения подключенных к преобразователю рН метра.

Отсчёт показаний для каждого контрольного раствора осуществляется по индикатору в режиме измерения Eh. По полученным результатам строится калибровочный график.

Измеренная в анализируемом растворе разность потенциалов сравнивается с калибровочным графиком, по которому определяется активность ионов.

При построении калибровочного графика следует руководствоваться указаниями, приведенными в эксплуатационной документации на соответствующий электрод.

5. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 1

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1 При включении преобразователя в сеть не светится дисплей	Обрыв в шнуре блока сетевого питания	Проверить и отремонтировать шнур блока сетевого питания
2 Показания рН-метра неустойчивы	Отсутствие контакта в месте подключения электродов или в разъеме кабеля, выход из строя измерительного или вспомогательного электрода	Проверить и обеспечить надежный контакт, проверить сопротивление вспомогательно! электрода, при необходимости заменить электрод
3 При настройке рН-метра по контрольным растворам показания почти не изменяются	Неисправность электродов	Заменить электрод

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Значения рН стандартных буферных растворов (рабочих эталонов)

Таблица А.1

Температура °С	Калий тетраоксалат (0,1 моль/кг) $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Калий тетраоксалат (0,05 моль/кг): $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Натрий гидродимиклолат (0,05 моль/кг) $\text{C}_4\text{H}_5\text{O}_6\text{Na}$	Калий гидротартрат (насыщенный раствор при 25°С) $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$	Калий гидрофталат (0,05 моль/кг) $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$	Уксусная кислота (0,1 моль/дм ³) + натрий ацетат (0,1 моль/дм ³) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$	Уксусная кислота (0,01 моль/дм ³) + натрий ацетат (0,01 моль/дм ³) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$	Пиперазин фосфат (0,02 моль/кг) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{N}_2 \cdot \text{xH}_2\text{PO}_4$
0	-	-	-	-	4,000	4,664	4,729	-
5	-	-	3,466	-	3,998	4,657	4,722	6,477
10	-	1,638	3,470	-	3,997	4,652	4,717	6,419
15	-	1,642	3,476	-	3,998	4,647	4,714	6,364
20	1,475	1,644	3,484	-	4,001	4,645	4,712	6,310
25	1,479	1,646	3,492	3,556	4,005	4,644	4,713	6,259
30	1,483	1,648	3,502	3,549	4,011	4,643	4,715	6,209
37	1,490	1,649	3,519	3,544	4,022	4,647	4,722	6,143
40	1,493	1,650	3,527	3,542	4,027	4,650	4,726	6,116
50	1,503	1,653	3,558	3,544	4,050	4,663	4,743	6,030
60	1,513	1,660	3,595	3,553	4,080	4,684	4,768	5,952
70	1,52	1,67	-	3,57	4,12	4,71	4,80	-
80	1,53	1,69	-	3,60	4,16	4,75	4,84	-
90	1,53	1,72	-	3,63	4,21	4,80	4,88	-
95	1,53	1,73	-	3,65	4,24	4,83	4,91	-

Окончание таблицы А.1

Температура °С	Натрий моногидрофосфат (0,025 моль/кг) + калий дигидрофосфат (0,025 моль/кг) $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{KH}_2\text{PO}_4$	Натрий моногидрофосфат (0,03043 моль/кг) + калий дигидрофосфат (0,008695 моль/кг) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{KH}_2\text{PO}_4$	Натрий моногидрофосфат (0,04 моль/кг) + калий дигидрофосфат (0,01 моль/кг) $\text{NaHPO}_4 + \text{KH}_2\text{PO}_4$	Трис гидрохлорид (0,05 моль/кг) + трис (0,01667 моль/кг)	Натрий тетраборат (0,05 моль/кг) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot \text{xH}_2\text{O}$	Натрий тетраборат (0,01 моль/кг) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot \text{xH}_2\text{O}$	Натрий гидрокарбонат (0,025 моль/кг) + натрий карбонат (0,025 моль/кг) $\text{NaHCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$	Кальций гидроксид (насыщенный раствор при 20°С) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
0	6,961	7,506	-	8,399	9,475	9,451	10,273	13,360
5	6,935	7,482	7,512	8,238	9,409	9,388	10,212	13,159
10	6,912	7,460	7,488	8,083	9,347	9,329	10,154	12,965
15	6,891	7,441	7,466	7,933	9,288	9,275	10,098	12,780
20	6,873	7,423	7,445	7,788	9,233	9,225	10,045	12,602
25	6,857	7,406	7,428	7,648	9,182	9,179	9,995	12,431
30	6,843	7,390	7,414	7,513	9,134	9,138	9,948	12,267
37	6,828	7,369	7,404	7,332	9,074	9,086	9,889	12,049
40	6,823	-	-	7,257	9,051	9,066	9,866	11,959
50	6,814	-	-	7,018	8,983	9,009	9,800	11,678
60	6,817	-	-	6,794	8,932	8,965	9,753	11,423
70	6,83	-	-	-	8,90	8,93	9,73	11,19
80	6,85	-	-	-	8,88	8,91	9,73	10,98
90	6,90	-	-	-	8,84	8,90	9,75	10,80

Примечание – Значения рН при промежуточных температурах определять методом линейной интерполяции.

РУП "Гомельский завод измерительных приборов"

ЭЛЕКТРОДЫ
СТЕКЛЯННЫЕ КОМБИНИРОВАННЫЕ
ЛАБОРАТОРНЫЕ
ЭСКЛ-08М

ПАСПОРТ
Ш2.840.696 ПС

1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Электроды стеклянные комбинированные лабораторные ЭСКЛ-08М, ЭСКЛ-08М.1 предназначены для измерения активности ионов водорода (величины рН) в водных растворах, не содержащих фтористых соединений и веществ, образующих несмываемые водой осадки или пленки на поверхности электродов. Давление анализируемой среды - атмосферное.

Электроды могут применяться в любых отраслях промышленности, в том числе хлебопекарной и мясной. Электроды предназначены для работы с приборами типа И-160, рН-150М.

Вид климатического исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.

1.2 Температура анализируемой среды от 0 до 50 °С.

1.3 Предельные значения линейного диапазона водородной характеристики:

от 0 до 12 рН при температуре 25 °С;

от 0 до 10,2 рН при температуре 50 °С.

Примечание - Верхние пределы линейного диапазона водородной характеристики указаны для растворов с концентрацией ионов натрия, равной 0,1 моль/л.

1.4 Отклонение водородной характеристики от линейности при предельных значениях рН, указанных в 1.3, не должно превышать $\pm 0,2$ рН.

1.5 ЭДС электродов в контрольном растворе НСl с концентрацией 0,1 моль/л при выпуске из производства не отклоняется более чем на ± 12 мВ от расчетного значения (E_p , мВ), определяемого по формуле

$$E_p = E_{\text{н}} + S, (\text{pH}, - \text{pH}_{\text{н}}), \quad (1)$$

где $E_{\text{н}}$, $\text{pH}_{\text{н}}$ - номинальные значения координат изопотенциальной точки, соответственно, мВ, рН;

S_t - крутизна водородной характеристики при температуре t °С, рассчитанная по формуле (2), мВ/рН;

pH , — значение рН контрольного раствора при температуре t °С.

Отклонение ЭДС от расчетного значения при последующих проверках не превышает ± 30 мВ.

1.6 Крутизна водородной характеристики электродов в линейной части кривой (S_t , мВ/рН) при выпуске из производства составляет (по абсолютной величине) не менее 0,99, при последующих проверках не менее 0,98 от значений, рассчитываемых по формуле

$$S_t = -(54,197 + 0,1984 \cdot t), \quad (2)$$

где t - температура анализируемой среды, °С.

1.7 Номинальные значения координат изопотенциальной точки для электрода ЭСКЛ-08М.1

$pH_{и} = 4,25pП; E_{и} = -25мВ;$

для электрода ЭСКЛ-08М

$pH_{и} = 7 pН; E_{и} = - 25 мВ.$

Отклонение значения координаты $pH_{и}$ от номинального не превышает:

$\pm 0,5 pН$ при выпуске из производства;

$\pm 1 pН$ при последующих проверках.

1.8 Электрическое сопротивление стеклянного электрода при температуре 20 °С составляет:

от 10 до 90 МОм при выпуске из производства;

от 10 до 150 МОм при последующих проверках.

1.9 Электрическое сопротивление вспомогательного электрода при температуре 20 °С не превышает 20 кОм.

1.10 Электрическое сопротивление изоляции электрода, не погруженного в раствор, измеренное между выводами, не менее 10 Ом при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности не более 80 %.

1.11 Скорость истечения раствора хлористого калия через электролитический ключ вспомогательного электрода при температуре (20 ± 5) °С составляет от 0,3 до 3,5 мл в сутки.

1.12 Средний ресурс электродов 1500 ч.

1.13 Габаритные размеры электродов, мм, не более:

диаметр погружной части - 20;

длина без учета длины выводного кабеля - 175;

длина выводного кабеля - 1000.

Масса электродов не более 75 г.

1.14 Сведения о наличии цветных металлов в одном электроде приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование материала	Марка	Масса, г	Примечание
1 Медь и медные сплавы	ММ	8,6	кабель 1 м
	вилка кабельная покупная		
	ЛС59-1	24	
	вилка кабельная собственная изготовления	3,9	стержень, гайка
	БрБ2	0,2	контакт
БрКМЦ3-1	2,6	штулка	

1.15 Сведения о содержании драгоценных материалов (суммарная масса) в одном электроде, г:
серебро-0,85914.

2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

2.1 В комплект поставки входит:

электрод - / шт.

паспорт - 1 экз.

2.2 Руководство по эксплуатации поставляется по требованию потребителя (с разделом «Методика поверки»).

2.3 Для электродов, входящих в комплект изделий, комплектность поставки определяется техническими условиями на эти изделия.

3 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1 Через отверстие для заливки с помощью пипетки заполнить полость вспомогательного электрода насыщенным при температуре 20 °С раствором хлористого калия, предварительно удалив резиновую пробку. Следить за тем, чтобы при заполнении раствором в электрод не попали кристаллы хлористого калия и не образовались пузыри воздуха. При образовании пузырей в процессе подготовки к работе и работы с электродом необходимо удалять их с помощью тонкой проволоки.

3.2 Выдерживать электрод в растворе соляной кислоты концентрацией 0,1 моль/л в течение не менее 48 ч. Электролитический ключ вспомогательного электрода должен быть погружен в раствор соляной кислоты, отверстие должно быть открыто, уровень раствора хлористого калия в полости вспомогательного электрода должен быть выше уровня раствора соляной кислоты. Необходимо периодически доливать насыщенный раствор хлористого калия в полость вспомогательного электрода до отверстия. После выдержки электрода в соляной кислоте проверить электрическое сопротивление вспомогательного электрода при температуре (20 ± 2) °С омметром с рабочим напряжением не более 15 В следующим образом: в насыщенный раствор хлористого калия погрузить электрод ЭСКЛ-08М (ЭСКЛ-08М.1) на глубину 50-60 мм и контактный электрод - стальная пластинка с площадью поверхности от 5 до 10 см². Один вывод омметра подсоединить к контактному электроду, второй - к экрану кабеля электрода. Измерение сопротивления производить два раза со сменой полярности. За результат принимается среднее арифметическое значение двух измерений.

3.3 Если электрическое сопротивление вспомогательного электрода соответствует пункту 1.9, долить в полость вспомогательного электрода раствор хлористого калия, промыть электрод дистиллированной водой и осушить фильтровальной бумагой. Электрод готов к работе.

3.4 Если электрическое сопротивление вспомогательного электрода превышает указанную в пункте 1.9 величину, необходимо долить раствор хлористого калия и провести не менее 5 циклов термонаработки.

Цикл термонаработки: погружение электрода до отверстия (без пробки) в дистиллированную воду попеременно с температурой (60 ± 5) и (15 ± 5) °С

с выдержкой при каждой температуре не менее 15 минут. После проведения термонаработки долить раствор хлористого калия, измерить электрическое сопротивление вспомогательного электрода по пункту 3.2. При соответствии его пункту 1.9, долить раствор хлористого калия, промыть электрод дистиллированной водой и осушить фильтровальной бумагой. Электрод готов к работе.

Если электрическое сопротивление вспомогательного электрода выше значения, указанного в пункте 1.9, электрод подлежит замене.

3.5 В промежутках между измерениями электрод хранить в дистиллированной воде.

3.6 Перед измерением электрод промывают в анализируемом растворе.

3.7 Во время измерений и хранения следить за тем, чтобы электролитический ключ вспомогательного электрода был погружен в раствор, отверстие должно быть открыто, уровень раствора хлористого калия в полости вспомогательного электрода должен быть выше уровня измеряемого раствора.

Необходимо периодически доливать насыщенный раствор хлористого калия в полость вспомогательного электрода.

3.8 Для измерений при температуре ниже 5 °С полость вспомогательного электрода заполнять раствором хлористого калия с концентрацией 250 г/л.

3.9 Характерные неисправности

3.9.1 Характерные неисправности электрода и методы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

1 Неисправность	Причина	Метод устранения
Электрическое сопротивление стеклянного электрода ниже нормируемой величины	Трещина в чувствительной мембране (шарике)	Электрод подлежит замене
Электрическое сопротивление вспомогательного электрода выше нормируемой величины	Загрязнение электролитического ключа вспомогательного электрода, кристаллизация раствора хлористого калия	В соответствии с пунктом 3.4
Электрическое сопротивление изоляции между центральным выводом кабеля и экраном ниже нормируемой величины	Трещина в основании центральной трубки	Электрод подлежит замене
ЭДС электрода в буферном растворе не соответствует нормируемой величине	Загрязнение поверхности индикаторного шарика	Индикаторный шарик электрода промыть в теплой дистиллированной воде, соляной кислоте концентрацией 0,1 моль/л или слабых органических растворителях

4 МЕТОДЫ ПОВЕРКИ

Методы и средства периодической поверки по МП МП 420-98 (**изложены также и в руководстве по эксплуатации**).

Межповерочный интервал не более 12 месяцев.

5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие электродов ЭСКЛ-08М, ЭСКЛ-08М.1 требованиям технических условий ТУ 25-7410.0008-87 при соблюдении правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

5.2 Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня ввода электрода в эксплуатацию при наработке, не превышающей 1000 ч.

5.3 В связи с естественно ограниченным сроком службы электродов срок хранения их до ввода в эксплуатацию не должен превышать 9 месяцев со дня изготовления.

5.4 Сведения о рекламациях

При отказе в работе электродов в течение гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт о необходимости замены с указанием неисправностей и выслан изготовителю по адресу:

РУП «Гомельский завод измерительных приборов»

Республика Беларусь, 246001, г. Гомель, ул. Интернациональная, 49

факс: 74-56-06, 74-02-04, 74-47-03,

тел. маркетинга: 74-56-06, 74-72-69, 74-58-34,

E-mail: zip@mail.gomel.by

www. zipgomel.com.

6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

6.1 Электроды стеклянные комбинированные лабораторные ЭСКЛ-08М, ЭСКЛ-08М.1 за _____ изготовлены и приняты в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документации и признаны годными для экспл.—

Контролер ОТК

М.П.

(личная подпись)

(гол. месяц, число)

6.2 Электроды прошли первичную поверку при выпуске из производства на предприятии-изготовителе. Протоколы поверки представляются по требованию потребителя.

Поверитель

М.П.

рН-МЕТР рН-150М

ФОРМУЛЯР

1Е2.840.858ФО

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие указания	3
2 Основные технические характеристики	3
3 Комплектность	6
4 Градуировка преобразователя	6
5 Транспортирование	7
6 Правила хранения	7
7 Консервация	7
8 Движение прибора при эксплуатации	8
9 Свидетельство о приемке	9
10 Свидетельство об упаковке	9
11 Гарантийные обязательства	9
12 Прочие сведения	10
Приложение А ЭДС электродной системы с координатами изопотенциальной точки	11
Приложение Б Основные технические данные термокомпенсатора	12
Приложение В Схема установки для проверки основных характеристик преобразователя pH-150M	13

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 pH-метр - типа pH-150M (в дальнейшем pH-метр) предназначен для измерения активности ионов водорода (pH), окислительно-восстановительных потенциалов (Eh) и температуры водных растворов. Измерение pH, Eh и температуры осуществляется в цифровой форме с помощью измерительного преобразователя (в дальнейшем - преобразователя) и набора электродов

1.2 pH-метр является портативным прибором с сетевым и автономным питанием и может быть применен в лабораториях предприятий и научно-исследовательских учреждениях различных отраслей промышленности, а также в области охраны окружающей природной среды.

1.3 Преобразователь соответствует требованиям группы 3 ГОСТ 22261-94 и техническим условиям ТУ 25-7410.003-86.

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Диапазоны измерения и цены единиц младшего разряда преобразователя соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Измеряемая величина	Ед. изм.	Диапазон измерения	Цена единицы младшего разряда (дискретность)
Активность	pH	от минус 1,00 до плюс 14,00	0,01
Окислительно-восстановительный потенциал	мВ	от минус 1999 до плюс 1999	1,0
Температура анализируемой среды	°C	от минус 10 до плюс 100	1,0

2.2 Визуальный отсчет значений измеряемой величины производится в цифровой форме по жидкокристаллическому индикатору в единицах pH, мВ, °C.

2.3 Питание pH-метра от автономного источника питания (четырех встроенных элементов 1,5 В).

Общее напряжение автономного источника питания от 5 до 6 В.

Предусмотрена также возможность питания pH-метра через блок сетевого питания (входящего в комплект pH-метра) от сети однофазного переменного тока напряжением (220 В ± 22) В, частотой (50 ± 1) Гц.

Мощность, потребляемая преобразователем при питании от сети переменного тока, не более 8,0 В А.

Время работы pH-метра от одного комплекта элементов - не менее 80 ч, при режиме работы не более 4 ч в сутки.

Время непрерывной работы при питании от сети - не более 8 ч. Время перерыва до повторного включения - 15 мин.

В pH-метре имеется автоматическая сигнализация понижения напряжения питания в диапазоне от 4,6 до 4,9 В.

2.4 Максимальное значение тока, потребляемое преобразователем от автономного источника, не более 10 мА.

2.5 pH-метр предназначен для работы в следующих условиях эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40° C;
- относительная влажность воздуха до 90 % при 25° C;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст.).

Параметры контролируемой среды:

- анализируемая среда - водные растворы неорганических и органических соединений, технологические растворы, не образующие пленок и осадков на поверхности электрода, пожаровзрывобезопасные;

- рабочий диапазон температуры анализируемой среды определяется типом используемых электродов.

Климатическое исполнение pH-метра УХ Л 4.2 по ГОСТ 15150-69.

2.6 В режиме измерения pH pH-метр обеспечивает работу с электродными системами, имеющими нормированные значения координат изопотенциальной точки $E_{i,n}$, $pH_{i,n}$, определяемым уравнением

$$E = E_{i,n} + S, (pH - pH_{i,n}),$$

где E - ЭДС электродной системы, мВ;

$E_{i,n}$, $pH_{i,n}$ - координаты изопотенциальной точки электродной системы, мВ и pH соответственно;

pH - активность ионов водорода, pH,

St - крутизна характеристики электродной системы, мВ/pH.

Значение St определяется выражением

$$S_i = 0,1984 (273,16 + t) \frac{K_s}{n}, \quad (2)$$

где t - температура анализируемой среды, ° C;

K_s - коэффициент, равный 0,82 - 1,09, позволяющий учитывать отклонение крутизны электродной системы от теоретического значения, для которого $K_s = 1$.
 n - коэффициент, зависящий от вида и валентности ионов (со знаком минус для катионов, 1 - для одновалентных ионов и 2 - для двухвалентных).

2.7 В режиме измерения активности ионов водорода pH-метр обеспечивает настройку на параметры электродной системы, приведенные в таблице 2

Таблица 2

Крутизна S характеристики электродной системы (при $t = 20^\circ \text{C}$), мВ/pH	Координаты изопотенциальной точки $E_{i,n}$, мВ	Координаты изопотенциальной точки $pH_{i,n}$, pH
от минус 56,0 до минус 59,5	от минус 60 до плюс 30	от 3,6 до 7,5

2.8 В pH-метре предусмотрена ручная и автоматическая температурная компенсация изменения ЭДС электродной системы. Диапазон термокомпенсации преобразователя от минус 10 до плюс 100° C. Точность установки температуры при ручной термокомпенсации - 1° C

2.9 Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности приведены в таблице 3.

Таблица 3

Измеряемая величина	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности	
	преобразователя	pH-метра
Активность ионов водорода, pH	* 0,02	. 0,05
Окислительно-восстановительный потенциал, мВ	±3	
Температура анализируемой среды, ° C	±2	

2.10 Пределы допускаемых дополнительных погрешностей преобразователей, вызванных изменениями влияющих величин, соответствуют значениям, приведенным в таблице 4

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки pH-метра соответствует указанному в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1 Преобразователь pH-150М	2.206.114	1 шт.	
2 Электрод ЭСКЛ-08М 1	ТУ 25-7410.0008-87	1*шт.	
3 Штатив универсальный	4.110.000-01	1 шт.	
4 Термокомпенсатор автоматический ТКА-8М	2.995.016-04	1 шт.	
5 Блок сетевого питания	5.087.002	1 шт.	
6 Ручка	8.337.044	1 шт.	
7 Провод	6.640.659-02	1 шт.	
8 Кабель	6.644.001-01	1 шт.	
9 Пипетка	6.894.021	1 шт.	
10 Вставка плавкая ВПМ2-М1-50 мА	ТУ 25-7762.010-86	1 шт.	
11 Перемычка	6.626.001	1 шт.	
12 pH-метр-милливольтметр типа pH-150М Форумляр	2.840.858 ФО	1 экз.	
13 pH-метр-милливольтметр типа pH-150М Руководство по эксплуатации	2.840.858 РЭ	1 экз.	

Примечания

1.Методика поверки МП.МН 411-98(1 E2.840.858 Д2) поставляется по требованию заказчика за определенную плату.

2*. По требованию потребителя возможна поставка прибора без электрода ЭСКЛ-08М.1

4 ГРАДУИРОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

4.1 Градуировка преобразователя производится после ремонта или длительного хранения при периодическом контроле основных эксплуатационно-технических характеристик, если обнаружится несоответствие нормируемым значениям, но не реже одного раза в 6 мес.

4.2 Градуировка преобразователя производится на установке (приложение В). Для градуировки преобразователя необходимы следующие приборы и устройства:

- 1) компаратор напряжения, диапазон измерений от 0 до 2,1 В (например, Р3003);
- 2) магазин сопротивлений МС класса 0,02 (например, МСР-60М);
- 3) имитатор электродной системы (например, И-02).

4.3 Градуировку преобразователя в режиме измерений мВ следует производить следующим образом:

- 1) нажать кнопку ВКЛ и, нажимая кнопку РЕЖИМ, установить единицы измерения мВ,
- 2) подать от компаратора напряжение минус 1800 мВ, на индикаторе должно установиться любое значение в диапазоне от минус 1797 до минус 1803 мВ;
- 3) подать от компаратора напряжение плюс 1800 мВ, на индикаторе должно установиться любое значение в диапазоне от 1797 до 1803 мВ.

4.4 Градуировку преобразователя в режиме измерений температуры следует производить следующим образом:

- 1) нажимая кнопку РЕЖИМ, установить единицы измерения °С;
- 2) установить на магазине сопротивлений МС сопротивление 903,3 Ом;
- 3) установить на индикаторе число 20, вращая ось резистора Т1 на боковой стенке преобразователя, при этом показания не должны изменяться при изменении сопротивлений магазина сопротивлений МС на ±1,0 Ом;
- 4) установить на магазине сопротивлений МС сопротивление 606,6 Ом;
- 5) установить на индикаторе число 100, вращая ось резистора Т2 на боковой стенке преобразователя, при этом показания не должны изменяться при изменении сопротивлений магазина сопротивлений МС на ± 0,5 Ом;

Влияющие величины	Значения влияющих величин	Предел допускаемой дополнительной погрешности в долях предела допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя в режиме измерения		
		активности ионов	потенциала окислительно-восстановительного	температуры анализируемой среды
1 Температура окружающего воздуха, на каждые 10° С	от 5 до 40° С	1,5	1,0	0,5
2 Температура анализируемой среды при автоматической термокомпенсации	от минус 10 до плюс 100° С	1,5	-	-
3 Сопротивление измерительного электрода, на каждые 500 МОм	от 0 до 1000 МОм	1,0	2/3	-
4 Сопротивление вспомогательного электрода на каждые 10 кОм	от 0 до 20 кОм	1,0	2/3	-
5 Напряжение переменного тока частотой 50 Гц в цепи вспомогательного электрода	от 0 до 50 мВ	1,0	2/3	-
6 Напряжение постоянного тока в цепи ЗЕМЛЯ-РАСТВОР	от минус 1,5 до плюс 1,5 В	1,0	2/3	
7 Напряжение питания	от 198 до 242 В	1,0	2/3	0,5
8 Относительная влажность окружающего воздуха	до 90 % при 25° С	2,0	-	-

2.11 Допускаемая величина сопротивления измерительного электрода не более 1000 МОм.

2.12 Допускаемая величина сопротивления вспомогательного электрода не олее 20 кОм.

2.13 Время установления рабочего режима pH-метра не превышает 15 мин

2.14 Габаритные размеры преобразователя не более 245 x110x 75 мм

2.15 Масса преобразователя не более 0,8 кг

2.16 pH-метр относится к однофункциональным, восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям

2.17 Среднее время восстановления не более 1 ч.

2.18 Средняя наработка на отказ преобразователя не менее 9000 ч.

2.19 Полный средний срок службы преобразователя не менее 10 лет.

9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

pH-метр - милливольтметр pH-150M заводской N _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией, действующими ТУ 25-7410 003-86 и признан годным для эксплуатации

Контролер ОТК

личная подпись

расш/фровка подписи

год, месяц-число

pH-метр - милливольтметр pH-150M прошел первичную поверку на предприятии-изготовителе.

Поверитель

расшифровка подписи

год, месяц, число

Перед вводом прибора в эксплуатацию на предприятиях и в учреждениях, использующих прибор для измерений в интересах охраны окружающей среды или обеспечения безопасности труда и в других случаях, предусмотренных СТБ 8003-93 или иными действующими нормативными документами, прибор подлежит государственной поверке.

Перед проведением поверки после транспортировки и хранения рекомендуется произвести проверку работоспособности прибора и, при необходимости, настройку в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации. Приборы, прошедшие поверку, пломбируются на задней стенке прибора в местах установки двух крепежных винтов.

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

pH-метр - милливольтметр pH-150M заводской №

Упакован РУП "Гомельский завод измерительных приборов"

согласно требованиям «ТР РБ» в действующей технической документации.

личная подпись

расшифровка подписи

МП

11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие pH-метра - милливольтметра pH-150M требованиям технических условий, при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения

11.2 Гарантийный срок хранения 6 месяцев со дня изготовления,

11.3 Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию

11.4 Потребитель имеет право на гарантийный ремонт прибора в течение гарантийного срока эксплуатации. Гарантийный ремонт pH-метра pH-150M, принадлежностей и сменных частей вплоть до замены прибора в целом, если они за это время выйдут из строя или их

характеристики окажутся ниже норм технических требований, производится безвозмездно при условии, что их работоспособность была нарушена вследствие дефекта изготовителя

11.5 Гарантийный ремонт не производится в следующих случаях

отсутствие или повреждение пломб;

нарушение правил эксплуатации прибора;

наличие механических повреждений, попытки ремонта кем-либо, кроме предприятий осуществляющих гарантийный ремонт.

11.6 По вопросам гарантийного и после гарантийного ремонта обращаться по адресу

РУП "Гомельский завод измерительных приборов"

Республика Беларусь, 246001. г Гомель ул Интернациональная, 49

факс (10-375-232) 74-47-03, 74-56-06, 74-02-04;

тел маркетинга (10-375-232) 74-56-06, 74-72-69, 74-58-34;

E-mail: zip@mail.gomel.by;

www.zipgomel.com

Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до введения в строй прибора силами предприятия, осуществляющими гарантийный ремонт.

11.7 Сведения о рекламациях

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

Все предъявляемые рекламации и их краткое содержание регистрируются.

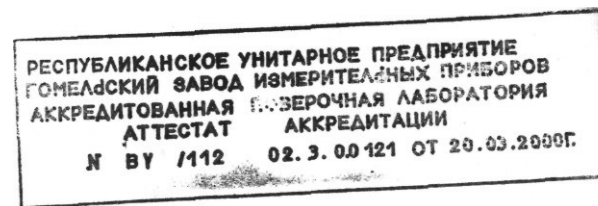
12 ПРОЧИЕ СВЕДЕНИЯ

Сведения о суммарной массе драгоценных металлов в pH-метре:

золото - 0.01 г

серебро - 0.7 г

палладий - 0.1 г



ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

ЭДС электродной системы с координатами изопотенциальной точки

$$pH_n = 4,25 \text{ pH}, E_n = -25 \text{ мВ};$$

$$E = -25 - (54,197 + 0,1984 \cdot t)(pH - 4,25),$$

где t_p - температура раствора, °С.

Данные сведены в таблицу А.1.

Таблица А.1

рН	Температура раствора, °С						
	-10	0	20	40	60	80	100
	E, мВ						
-1	249,12	259,53	280,36	301,20	322,03	342,86	363,69
0	196,91	205,33	222,20	239,06	255,93	272,79	289,65
1	144,69	151,14	164,03	176,92	189,83	202,72	215,62
2	92,48	96,94	105,87	114,80	123,72	132,65	141,55
3	40,27	42,75	47,71	52,67	57,63	62,58	67,55
4	-11,95	-11,45	-10,46	-9,47	-8,48	-7,48	-6,49
4,3	-27,61	-27,71	-27,91	-28,11	-28,31	-28,50	-28,70
4,6	-43,27	-43,97	-45,36	-46,75	-48,14	-49,52	-50,91
4,9	-58,94	-60,22	-62,81	-65,39	-67,96	-70,53	-73,12
5	-64,16	-65,65	-68,62	-71,60	-74,58	-77,55	-80,53
6	-116,37	-119,85	-126,79	-133,73	-140,68	-147,62	-154,56
7	-168,59	-174,04	-184,95	-195,86	-206,78	-217,69	-228,60
8	-220,80	-228,24	-243,12	-258,00	-272,88	-287,75	-302,64
9	-273,01	-282,44	-301,29	-320,13	-338,98	-357,82	-376,67
10	-325,22	-336,63	-359,45	-382,26	-405,08	-427,89	-450,71
11	-377,44	-390,82	-417,62	-444,39	-471,18	-497,96	-524,74
12	-429,65	-445,02	-475,78	-506,52	-537,28	-568,03	-598,78
13	-481,86	-499,23	-533,95	-568,65	-603,38	-638,10	-672,82
14	-534,08	-553,42	-592,11	-630,79	-669,48	-708,17	-746,86

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТЕРМОКОМПЕНСАТОРА

Б.1 Номинальное сопротивление при любой температуре (t) в интервале от минус 10 до плюс 100° С определяется уравнением

$$R = 903,3 + [3.70875 (20-t)]$$

Б.2 Значение номинальных сопротивлений при различной температуре приведены в таблице 6.1.

Tafinmp R1							
Температура, °С	-10	0	20	40	60	80	100
Сопротивление термокомпенсатора, Ом	1014,6	977,5	903,3	829,1	755,0	680,8	606,6

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОСНОВНЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ рН-150М

