

ОТМЕТКИ О ПРОВЕДЕННОМ РЕМОНТЕ

Дата	Причина поступления в ремонт. Сведения о произведенном ремонте	Данные о приемо- сдаточных испытаниях	Сведения о приеме после ремонта и годности для дальнейшей эксплуатации. Гарантии исполнителя ремонта и подписи

ООО “ИНФОРМАНАЛИТИКА”

ПОРТАТИВНЫЙ рН-МЕТР

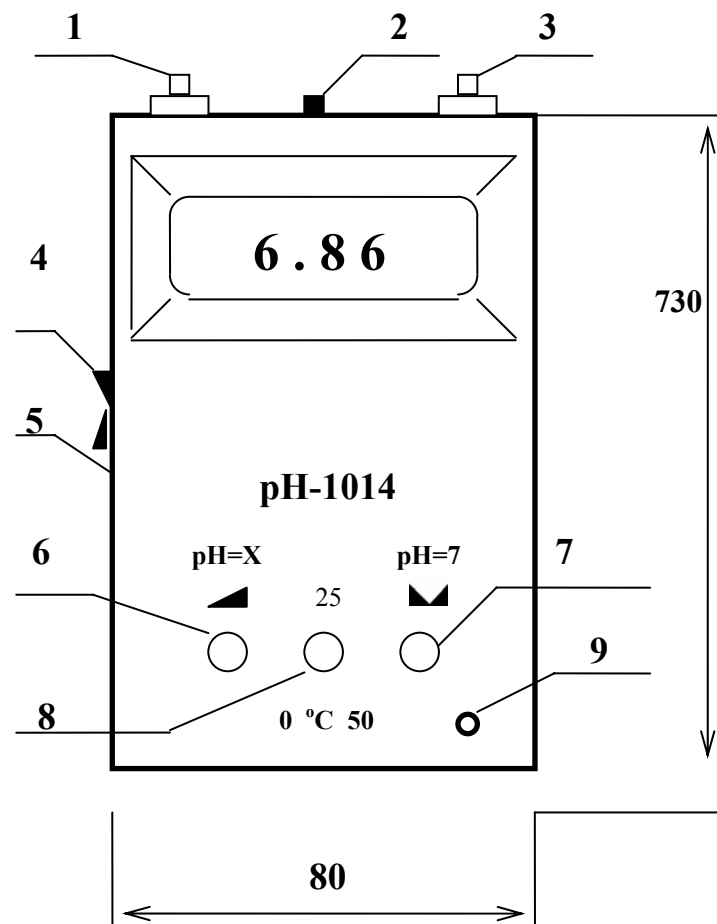
типа “рН-1014”

Паспорт

ЛШЮГ.413411.005 ПС



Санкт-Петербург



1. Гнездо подключения термодатчика
2. Переключатель рода работы
3. Гнездо подключения pH-электрода
4. Включение питания

5. Переключатель “калибр.- работа” (в режиме измерения рН)
6. Ручка “крутизна” (измерение рН)
7. Ручка “баланс” (измерение рН)
8. Ручка “термокомпенсация”
9. Гнездо для подключения сетевого адаптера

- 13 -

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Основная абсолютная погрешность преобразователя “рН-1014”:

_____ ед. рН _____ мВ

Основная абсолютная погрешность рН-метра “рН-1014”:

_____ ед. рН

Портативный лабораторный рН-метр “рН-1014” зав.№ _____
соответствует техническим условиям ЛШЮГ.413411.005 ТУ и признан годным
для эксплуатации.

Дата выпуска _____

Начальник ОТК _____

(подпись)

Гос. поверитель _____

(подпись)

СО Д Е Р Ж А Н И Е

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. Назначение	3
2. Технические характеристики рН-метра “рН-1014”	4
3. Комплектность	5
4. Устройство и принцип работы	7

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5. Подготовка к работе	9
6. Порядок работы	11
7. Характерные неисправности и методы их устранения	11
8. Хранение и транспортирование	12
9. Гарантии изготовителя	12
10. Свидетельство о приемке	13

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Габаритный чертеж преобразователя с указанием расположения элементов регулировки	14
---	----

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. Назначение

pH-метр типа “pH-1014” (далее - прибор) - лабораторный портативный прибор, предназначенный для измерения величины показателя pH водных растворов.

Прибор состоит из двух частей:

- измерительный преобразователь (производство ООО “Информаналитика”;

- электродная система (покупное изделие).

Измерительный преобразователь (далее - преобразователь) состоит из усилителя, аналого-цифрового преобразователя и жидкокристаллического индикатора и предназначен для отображения в цифровом виде измеренных значений следующих величин:

- ЭДС электродной системы с дискретностью 1 мВ;

- показателя pH с дискретностью 0,01 ед. pH;

- температуры с дискретностью 0,1°C.

Электродная система представляет собой комбинированные электроды (с двумя электродами в одном корпусе) производства фирмы “Измерительная техника”, г. Москва, или электроды, аналогичные им.

Электрическое питание прибора осуществляется от аккумуляторной или гальванической батареи с напряжением 9 В или от сети переменного тока 220 В, 50 Гц, через сетевой адаптер. Потребляемый ток - не более 5 мА.

Для оперативного контроля изменения температуры исследуемого раствора прибор укомплектован датчиком температуры, позволяющим в режиме “Т°C” измерять температуру среды в диапазоне от минус 10 до +60°C с погрешностью $\pm 1^\circ\text{C}$.

В приборе предусмотрен режим ручной корректировки изменения крутизны электродной системы с учетом изменения температуры исследуемого раствора.

По устойчивости к климатическим воздействиям прибор соответствует по ГОСТ 12997:

- группе В1 - преобразователь;

- группе В4 - электродная система.

При выпуске из производства прибор настраивается на низкотемпературную ((0 - 40)°C) электродную систему с характеристиками:

- координаты изопотенциальной точки ЭДС = 0,0 мВ; pH = 7,00 ед. pH;

- крутизна 58 мВ/ед. pH при температуре 20°C.

8. Хранение и транспортирование

8.1. Транспортирование прибора можно производить любым закрытым транспортом при температуре окружающей среды от минус 5 до 55°C. Расстановка и крепление транспортной тары с приборами в транспортных средствах должно обеспечивать устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов.

8.2. Приборы в течение гарантийного срока должны храниться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°C и относительной влажности воздуха до 75%. В помещении при хранении не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

9. Гарантии изготовителя

9.1. Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий ЛШЮГ.413411.005 ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

9.2. Гарантийный срок эксплуатации прибора - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

9.3. Гарантийный срок хранения - 6 месяцев перед вводом в эксплуатацию.

При обнаружении неисправности преобразователя в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт с указанием признаков неисправности прибора. Акт и прибор направляются на предприятие-изготовитель по адресу:

6. Порядок работы

6.1. Подготовьте прибор к работе, руководствуясь разделом 5.

6.2. Для проведения измерения pH исследуемого раствора опустите датчик температуры в заранее приготовленный раствор. Переключатель рода работы переведите в положение "Т°С". Через 1 мин. считайте показания с индикатора, соответствующие температуре раствора. Регулятор температурная компенсация поставьте в положение, соответствующее измеренной температуре. Выньте датчик температуры из раствора, опустите электрод в раствор. Поставьте переключатель рода работы переведите в положение измерения pH. Считайте значение pH с индикатора.

6.3. При эксплуатации прибора необходимо иметь в виду, что буферные и контролируемые растворы при многократном использовании могут изменять значение показателя pH. Прежде чем производить корректировку показаний прибора, необходимо убедиться, что погрешность вызвана именно изменением настройки прибора, а не изменением pH буферного раствора. Изменение настройки прибора может быть более надежно обнаружено по свежеприготовленному буферному раствору.

6.4. По окончании работы с прибором измерительный электрод должен быть погружен в специально приготовленный раствор, состав которого приведен в паспорте на электрод, или, если это допускается паспортом на электрод, может храниться в сухом виде.

7. Характерные неисправности и методы их устранения.

Наиболее характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
При включении питания на цифровом табло не видно цифр	Отсутствует контакт в месте подключения аккумулятора (гальванической батареи)	Проверьте контакт и обеспечьте его надежность. Замените элемент питания.
Показания прибора самопроизвольно изменяются	Отсутствует контакт в месте подключения электродов	Проверьте контакт и обеспечьте его надежность
При настройке по буферным растворам показания не изменяются	Неисправность электродов или отсутствие контактов	Замените электроды, проверьте контакты, обеспечьте их надежность
Индикация дополнительных десятичных точек	Пониженное напряжение элемента питания	Зарядите (замените) элемент питания

2. Технические характеристики pH-метра "pH-1014"

2.1. Диапазон измерения:

- показателя pH от 0 до 14 ед. pH;
- ЭДС электродной системы от минус 1 до 1 В;
- температуры раствора от минус 10 до +60°С.

2.2. Дискретность представления результатов измерения:

- показателя pH - 0,01 ед. pH;
- ЭДС электродной системы - 1 мВ;
- температуры раствора - 0,1°С.

2.3. Предел допускаемой основной абсолютной погрешности прибора в диапазоне измерения от 1 до 12 ед. pH не превышает 0,05 ед. pH. Вне указанного диапазона погрешность измерения показателя pH не регламентируется.

2.4. Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения ЭДС не превышает 2 мВ.

2.5. Абсолютная погрешность измерения температуры исследуемого раствора - в пределах $\pm 1^\circ\text{C}$.

2.6. Требуемое минимальное количество раствора - 25 мл (при глубине погружения электрода в раствор не менее 20 мм).

2.7. Время установления показаний в случае использования низкотемпературных электродов - не более 1 мин.

2.8. Нестабильность показаний за 12 ч непрерывной работы в пределах $\pm 0,02$ ед. pH.

2.9. Время непрерывной работы прибора не менее 12 ч при полной зарядке аккумулятора “Ника”. Время заряда аккумулятора “Ника” при оптимальном токе 10 мА - 14 ч. Оптимальный режим заряда обеспечивается с помощью сетевого адаптера, который входит в комплект поставки.

2.10. Снижение напряжения автономного источника питания ниже допустимого уровня (8 В) индицируется высвечиванием дополнительных десятичных точек на индикаторе преобразователя.

2.11. Допустимая величина электрического сопротивления электродной системы не более 1000 Мом.

2.12. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 10 до 35°C;
- относительная влажность воздуха до 75% при температуре 30°C;
- атмосферное давление от 0,08 до 0,1 Мпа;
- вибрации и магнитные поля, кроме земного, должны отсутствовать.

- 5 -

2.13. Технические характеристики преобразователя

2.13.1. Средний срок службы преобразователя без учета аккумуляторной батареи - не менее 10 лет.

2.13.2. Средняя наработка преобразователя на отказ- не менее 10000ч.

2.13.3. Масса преобразователя - не более 0,25 кг.

2.13.4. Габаритные размеры преобразователя - не более 160x80x40 мм.

2.13.5. Предел допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя - не более 0,02 ед. рН (2 мВ).

2.13.6. Нестабильность показаний преобразователя не превышает 0,02 ед. рН (2 мВ).

2.13.7. Дополнительные абсолютные погрешности преобразователя, вызванные изменением параметров среды и электродов, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Параметр	Номинальное значение	Пределы	Дополнительная погрешность в долях от основной погрешности
Сопротивление электродной системы	500 МОм	0 - 1000 МОм	0,5
Температура			


контролируемого раствора	20°C	0 - 40°C	2,0
--------------------------	------	----------	-----

2.14. Технические характеристики электродной системы

Технические характеристики электродной системы приведены в прилагаемом паспорте на нее.

- 10 -

5.6. Измерьте температуру заранее подготовленного буферного раствора с показателем рН, близким к рН изопотенциальной точки электрода, например, рН = 6,86 ед. рН. Для этого переведите переключатель рода работ в положение “Т°C”, опустите датчик температуры в буферный раствор и считайте показания на индикаторе. Выньте датчик температуры из буферного раствора.

5.7. Опустите электрод в буферный раствор. Переключатель рода работ переведите в положение “рН” (“ЭДС мВ”). На индикаторе должно высветиться измеренное значение показателя рН (ЭДС электродной системы). Регулятор “температурная компенсация” (средняя ручка на лицевой панели) поставьте в положение, соответствующее температуре буферного раствора. В режиме измерения показателя рН регулятором “” (правая ручка на лицевой панели) установите на цифровом табло прибора число, соответствующее показателю рН данного буферного раствора, т.е. 6,86 ед. рН.

На этом подготовку прибора к работе можно считать законченной.

5.8. Для уменьшения погрешности измерения калибровку можно провести по двум буферным растворам. Первый раствор должен соответствовать п.5.6 по показателю рН, а второй раствор должен иметь показатель рН, существенно отличающийся от показателя в изопотенциальной точке, желательно, в области значений, в которой предполагается производить

измерения показателя рН исследуемых растворов. Далее следует выполнить операции п.5.9 - 5.11.

5.9. Опустите электрод в первый буферный раствор. Переключатель рода работы установите в положение “рН”(“ЭДС мВ”). На индикаторе должно появиться значение показателя рН (ЭДС электродной системы). Регулятор “температурная компенсация” (средняя ручка на лицевой панели) поставьте в положение, соответствующее температуре буферного раствора. В режиме измерения показателя рН регулятором “▲▼”(правая ручка на лицевой панели) установите на цифровом табло прибора число, соответствующее показателю рН первого буферного раствора.

5.10. Ополосните электрод дистиллированной водой, обсушите и опустите во второй буферный раствор. После установления показаний (примерно через 1 мин.) регулятором “▲▼” установите на индикаторе число, соответствующее показателю рН второго раствора.

5.11. После повторения операций 5.9, 5.10 калибровку прибора можно считать законченной.

- 9 -

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5. Подготовка к работе

5.1. Вскройте упаковку и убедитесь в комплектности и целостности прибора.

5.2. Вставьте вилку-”заглушку” в правый разъем на верхней боковой стенке преобразователя. Переключатель рода работы установите в положение “рН”. Включите прибор и убедитесь в его работоспособности по появлению показаний на цифровом табло преобразователя. В случае высвечивания лишних десятичных точек смените гальваническую батарею или зарядите аккумулятор. В случае отсутствия батареи или аккумулятора для замены воспользуйтесь сетевым адаптером для подачи питания от сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

5.3. Указатель ручки “температурная компенсация” на лицевой панели преобразователя установите на 20°C. С помощью регулировки “рН=7” (правая ручка на лицевой панели) установите на табло показания, равные показателю рН, соответствующему нулевой ЭДС электродной системы. Переключатель режима работы “Р-К” (работа - калибровка) установите в положение “К”

(калибровка), после чего с помощью регулировки “рН=X” (левая ручка на лицевой панели) установите значение на табло, соответствующее крутизне электродной системы и координатам изопотенциальной точки в соответствии с формулой, приведенной в п. 4.1.

Например, координаты изопотенциальной точки $E = 0,0$ мВ; $pH = 7$, а крутизна электродной системы $S(20^{\circ}C) = 0,58$ мВ/ед.рН, то, как следует из формулы в п. 4.1, в режиме калибровки на табло следует установить показания “рН”, равные 1,00 ед. рН.

На этом предварительная настройка преобразователя заканчивается.

Для настройки прибора с конкретной электродной системой калибровку следует производить по буферным растворам в соответствии с пп. 5.4 - 5.11.

5.4. Отсоедините вилку-”заглушку” и подсоедините комбинированный электрод (в дальнейшем - электрод) к разъему “рН”, расположенному на верхней боковой стенке корпуса. К левому разъему подключите термодатчик.

5.5. Промойте электрод дистиллированной водой перед погружением в буферный раствор; остатки воды с электрода удалите с помощью фильтровальной бумаги, легким прикосанием.

- 6 -

3. Комплектность

3.1. Комплект поставки должен соответствовать перечню, приведенному в табл. 2

Таблица 2

Наименование	Кол-во	Примечание
Преобразователь рН-1014	1	По запросу потребителя допускается поставка без электродной системы
Электродная система	1	Тип электродной системы согласуется с потребителем
Датчик температуры	1	
Зарядное устройство	1	
Вилка-”заглушка”	1	Служит для предварительной настройки преобразователя
Аккумуляторная батарея питания постоянного тока	1	Поставляется никель-кадмиевая аккумуляторная (заряжаемая) батарея “НИКА”; допускается применение гальванических батарей постоянного тока типа “Крона ВЦ”

Паспорт ЛШЮГ.413411.005 ПС	1	Содержит разделы технического описания и инструкции по эксплуатации
Паспорт и инструкция по эксплуатации электродной системы	1	
Методика поверки "рН-1014"	1	Поставляется по запросу потребителя

- 7 -

4. Устройство и принцип работы

4.1. Работа электродной системы основана на линейной зависимости ее ЭДС от показателя рН раствора при постоянной температуре t° .

Эта зависимость может быть выражена следующим приближенным уравнением:

$$E = E_{и} + (S + k t^{\circ}) (pH - pH_{и})$$

где: E - ЭДС, мВ;

S - значение крутизны электродной системы при $0^{\circ}C$, мВ/ед.рН;

t° - температура контролируемого раствора, $^{\circ}C$;

k - температурный коэффициент крутизны, мВ/(ед.рН град.);

$E_{и}$, $pH_{и}$ - координаты изопотенциальной точки электродной системы;

pH - водородный показатель исследуемого раствора.

4.2. Выход электродной системы соединяется со входом преобразователя.

4.3. В преобразователе производится аналого-цифровое преобразование ЭДС электродной системы и сигнала датчика температуры и индикация численных значений:

- собственно ЭДС электродной системы, с дискретностью 1 мВ;
- температуры исследуемого раствора, измеряемой с помощью датчика температуры, с дискретностью $0,1^{\circ}C$;
- показателя рН, полученного из ЭДС электродной системы с учетом температуры исследуемого раствора, с дискретностью 0,01 рН.

- 8 -

4.4. Структурная схема прибора приведена на рисунке:

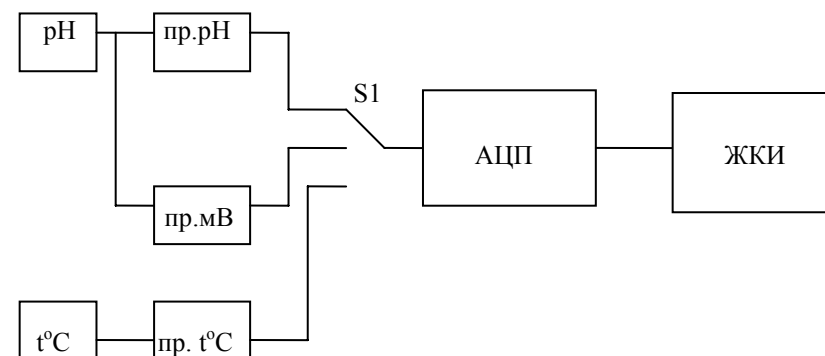


Рис. 1. Структурная схема рН-метра “рН-1014”

- рН - электродная система;
- t°C - температурный датчик;
- S1 - переключатель рода работ;
- пр.рН - усилитель-преобразователь при измерении показателя рН;
- пр.мВ - усилитель преобразователь при измерении ЭДС электродной системы;
- пр. t°C - температурный преобразователь;
- АЦП - аналого цифровой преобразователь;
- ЖКИ - жидкокристаллический индикатор.

Основным элементом схемы является аналого-цифровой преобразователь (АЦП), выполненный на микросхеме КР572ПВ5. Показания АЦП связаны с входным сигналом и опорным напряжением следующей формулой:

$$N = 1000 U_{\text{вх}} / U_{\text{оп}},$$

где: N - показания на выходе АЦП;

$U_{\text{вх}}$ - ЭДС электродной системы;

$U_{\text{оп}}$ - опорное напряжение.

4.5. Печатная плата с элементами схемы, органы настройки и индикации прибора заключены в общий пластмассовый корпус. На лицевой панели прибора расположен цифровой индикатор и гнездо для подключения сетевого адаптера. На левой боковой стенке расположен выключатель питания, а на верхней боковой стенке - розетки для подключения электрода и датчика температуры, а также переключатель рода работ “рН”-”мВ”-”Т”.

Расположение органов управления и коммутации схематично изображено в Приложении 1.