

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы pH МАРК-9010

#### Назначение средства измерений

Анализаторы pH МАРК-9010 предназначены для измерений pH и удельной электрической проводимости (УЭП), pH и УЭП, приведенных к 25 °С (УЭП<sub>25</sub> и pH<sub>25</sub>), сверхчистых водных сред с УЭП менее 1,0 мкСм/см, включая воду с УЭП<sub>25</sub>, приближающейся к значению теоретически чистой воды 0,055 мкСм/см, и щелочных водных сред с УЭП до 30 мкСм/см, содержащих аммиак и (или) амины, а также для измерений температуры водных сред.

#### Описание средства измерений

Принцип работы анализаторов pH МАРК-9010 (далее - анализаторы) основан на анализе динамики изменения УЭП потока анализируемого раствора, в который дозируются заданными порциями определенные реактивы. Измерения осуществляются в двух каналах, в один из которых дозируется кислота, а в другой, в зависимости от выбранного режима работы, щелочь либо кислота отличная от первой. В каналах наблюдается характерное изменение УЭП, которое может быть описано точными аналитическими соотношениями. С использованием этих аналитических соотношений вычисляется концентрация ионов водорода и значение pH анализируемой среды.

Конструктивно анализатор состоит из единого модуля измерительного со степенью защиты от воздействия окружающей среды IP65 и отдельно расположенного источника питания ИП-1002 со степенью защиты от воздействия окружающей среды IP32.

Корпус модуля измерительного выполнен из полистирола, с открывающейся прозрачной дверцей. Внутри корпуса расположены блок преобразовательный, блок датчиков, компрессор, смесительное устройство, емкости для реактивов и стабилизатор потока.

Блок преобразовательный - микропроцессорный, осуществляющий процесс измерений УЭП, УЭП<sub>25</sub>, pH, pH<sub>25</sub>, температуры и отображение результатов измерений на экране цветного сенсорного графического жидкокристаллического (ЖК) индикатора, формирование сигнала на токовых выходах с выходными унифицированными сигналами постоянного тока от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА либо от 4 до 20 мА, управление «сухими» контактами реле уставок и обмен информацией по интерфейсу RS-485.

Электрическое питание анализатора осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В, 50 Гц через источник питания постоянного тока ИП-1002 с выходным напряжением 24 В.

Анализатор не требует градуировки.

Общий вид анализатора представлен на рисунке 1.

Обозначение места нанесения знака поверки представлено на рисунке 2.



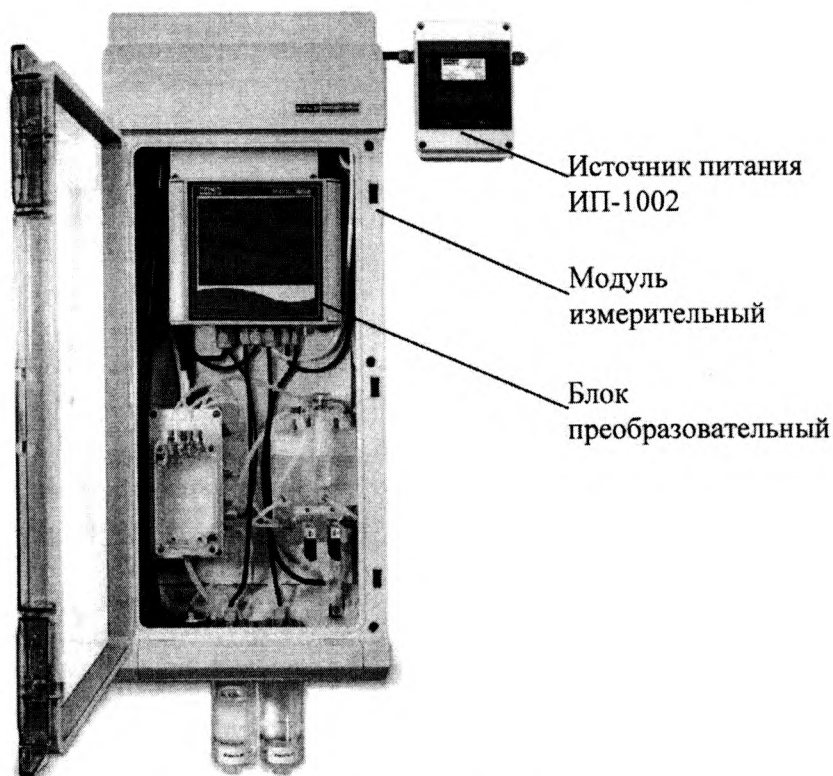


Рисунок 1 - Общий вид анализатора

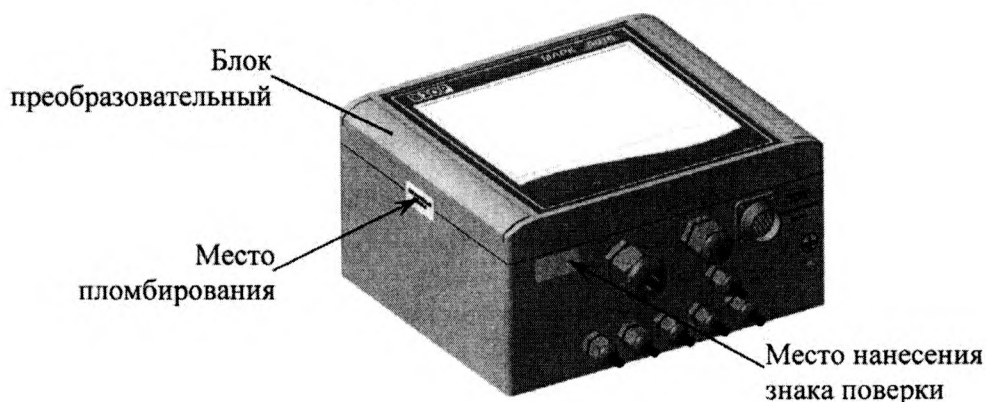


Рисунок 2 - Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции (наклейка изготовителя), обозначение места нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Анализаторы функционируют под управлением микроконтроллера, который использует встроенное программное обеспечение (ПО), позволяющее управлять прибором и процессом измерений, осуществлять обмен информацией по интерфейсу RS-485.

Запись метрологически значимого программного компонента (прошивка) производится в процессе изготовления анализаторов с помощью специальных программных средств. Конструкция анализаторов исключает возможность несанкционированного воздействия на программные компоненты и измерительную информацию в процессе эксплуатации.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с 50.2.077-2014.



Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО:	
– для платы индикации	9010IND.STM32.01.00
– для платы интерфейсной	9010INT.STM32.01.00
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже:	
– для платы индикации	01.00
– для платы интерфейсной	01.00
Цифровой идентификатор ПО:	
– для платы индикации	0xA0720BDC
– для платы интерфейсной	0x8695C606

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– УЭП, мкСм/см</li> <li>– pH при температуре анализируемой среды от +24,8 до +25,2 °С, pH</li> <li>– температуры анализируемой среды, °С</li> </ul>	<p>от 0 до 30</p> <p>от 5,60 до 10,00</p> <p>от 0 до +50</p>
<p>Диапазон унифицированного электрического выходного сигнала постоянного тока (далее выходной ток), мА:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на нагрузке, не превышающей 500 Ом</li> <li>– на нагрузке, не превышающей 2 кОм</li> </ul>	<p>от 0 до 20</p> <p>от 4 до 20</p> <p>от 0 до 5</p>
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) УЭП при температуре анализируемой среды от +24,8 до +25,2 °С, мкСм/см</li> <li>б) pH при температуре анализируемой среды от +24,8 до +25,2 °С, pH: <ul style="list-style-type: none"> <li>– на поддиапазонах от 5,60 до 7,00 pH включ. и св. 7,30 до 10,00 pH</li> <li>– на поддиапазоне св. 7,00 до 7,30 pH включ.</li> </ul> </li> <li>в) температуры анализируемой среды, °С</li> </ul>	<p><math>\pm(0,003+0,02\chi)^1</math></p> <p><math>\pm 0,05</math></p> <p><math>\pm 0,15</math></p> <p><math>\pm 0,3</math></p>
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности блока преобразовательного при измерении pH при температуре анализируемой среды от +24,8 до +25,2 °С, pH:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на поддиапазонах от 5,60 до 7,00 pH включ. и св. 7,30 до 10,00 pH</li> <li>– на поддиапазоне св. 7,00 до 7,30 pH включ.</li> </ul>	<p><math>\pm 0,01</math></p> <p><math>\pm 0,15</math></p>
<p>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора, обусловленной изменением:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) температуры анализируемой среды на <math>\pm 15</math> °С от рабочего значения +25 °С (погрешность температурной компенсации) при измерении: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) УЭП, мкСм/см</li> <li>б) pH<sub>25</sub>, pH: <ul style="list-style-type: none"> <li>– на поддиапазонах от 5,60 до 7,00 pH<sub>25</sub> включ. и св. 7,30 до 10,00 pH<sub>25</sub></li> <li>– на поддиапазоне св. 7,00 до 7,30 pH<sub>25</sub> включ.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2) температуры окружающего воздуха на каждые <math>\pm 10</math> °С от нормальной в диапазоне рабочих температур при измерении: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) УЭП, мкСм/см</li> <li>б) pH</li> <li>в) температуры анализируемой среды, °С</li> </ul> </li> </ul>	<p><math>\pm 0,02\chi^1</math></p> <p><math>\pm 0,05</math></p> <p><math>\pm 0,15</math></p>



Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности блока преобразовательного при измерении $pH_{25}$ , обусловленной изменением температуры анализируемой среды на $\pm 15$ °С от рабочего значения +25 °С (погрешность температурной компенсации), рН: – на поддиапазонах от 5,60 до 7,00 $pH_{25}$ включ. и св. 7,30 до 10,00 $pH_{25}$ – на поддиапазоне св. 7,00 до 7,30 $pH_{25}$ включ.	$\pm 0,01$ $\pm 0,15$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования измеренного значения в выходной ток анализатора: – УЭП, % от диапазона токового выхода – рН, % от диапазона токового выхода	$\pm 0,5$ $\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования измеренного значения в выходной ток анализатора, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые $\pm 10$ °С от нормальной в пределах всего рабочего диапазона от +5 до +50 °С: – УЭП, % от диапазона токового выхода – рН, % от диапазона токового выхода	$\pm 0,25$ $\pm 0,25$
Значение электролитической постоянной $C_A$ датчика проводимости канала А находится в пределах, $см^{-1}$	от 0,2 до 0,3
Пределы допускаемой относительной погрешности определения электролитической постоянной $C_A$ датчика проводимости канала А, %	$\pm 1$
Стабильность показаний анализатора за время 24 ч, не хуже: – при измерении УЭП, мкСм/см – при измерении рН, рН	$\pm 0,01\chi^1$ $\pm 0,02$
Время установления показаний анализатора при измерении рН, мин, не более	30
Время установления режима работы анализатора, мин, не более	15
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 80 от 84,0 до 106,7
1) $\chi$ - измеренное значение УЭП, мкСм/см	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: а) напряжение переменного тока, В б) частота переменного тока, Гц	$220^{+22}_{-33}$ $50 \pm 1$
Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания, В·А, не более	50
Габаритные размеры, мм, не более: а) модуль измерительный: – высота – ширина – длина б) источник питания ИП-1002 (без кабелей): – высота – ширина – длина	880 140 295 100 160 160



Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более: – модуль измерительный – источник питания ИП-1002	10 1
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +5 до +50 80 от 84,0 до 106,7
Параметры анализируемой среды: а) температура, °С б) давление, МПа: – рабочее – максимально допустимое в) расход, дм <sup>3</sup> /ч	от +5 до +50 0 0,02 от 10 до 30
Средний срок службы анализаторов, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000

#### Знак утверждения типа

наносится на панель анализатора методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль измерительный	BP52.22.000	1 шт.
Источник питания ИП-1002	BP49.04.000	1 шт.
Комплект монтажных частей	BP37.03.000	1 шт.
Комплект монтажных частей	BP52.12.000	1 шт.
Комплект запасных частей	BP52.13.000	1 шт.
Комплект инструмента и принадлежностей	BP52.14.000	1 шт.
Руководство по эксплуатации	BP52.00.000РЭ	1 экз.
Паспорт	BP52.00.000ПС	1 экз.

#### Поверка

осуществляется по документу BP52.00.000РЭ «Анализатор рН МАРК-9010. Методика поверки» (Приложение А), утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 25.12.2017 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон второго разряда - кондуктометр лабораторный КЛ-С-1А (рег. № 46635-11);
- термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (рег. № 61806-15).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт, и на блок преобразовательный.



**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам рН МАРК-9010**

ГОСТ 13350-78 Анализаторы жидкости кондуктометрические ГСП.  
ГОСТ 22729-84 Анализаторы жидкостей ГСП. Общие технические условия.  
ТУ 26.51.53-034-39232169-2011 Анализатор рН МАРК-9010. Технические условия.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»)  
ИНН 5261003830  
Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д. 33, пом. 2  
Телефон (факс): (831) 229-65-50  
Web-сайт: www.vzornn.ru  
E-mail: market@vzor.nnov.ru

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»  
(ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)  
Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1  
Телефон (факс): (831) 428-78-78, (831) 428-57-95  
Web-сайт: www.nncsm.ru  
E-mail: mail@nncsm.ru  
Аттестат аккредитации ФБУ «Нижегородский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

М.п.



С.С. Голубев

2018 г.

