

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы рН МАРК-9010

Назначение средства измерений

Анализаторы рН МАРК-9010 предназначены для измерений рН и удельной электрической проводимости (УЭП), рН и УЭП, приведенных к 25 °С (УЭП₂₅ и рН₂₅), сверхчистых водных сред с УЭП менее 1,0 мкСм/см, включая воду с УЭП₂₅, 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 рН 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 рН 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, УЭП₂₅, рН, рН₂₅, 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.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

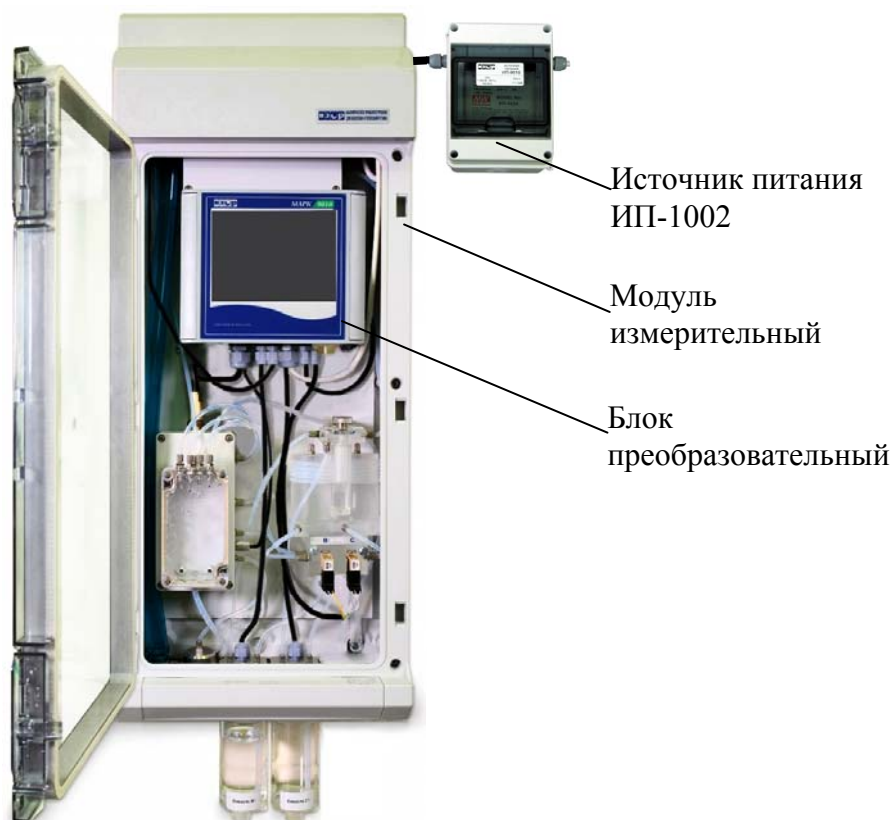


Рисунок 1 - Общий вид анализатора



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"> – УЭП, мкСм/см – рН при температуре анализируемой среды от +24,8 до +25,2 °С, рН – температуры анализируемой среды, °С 	<p>от 0 до 30 от 5,60 до 10,00 от 0 до +50</p>
<p>Диапазон унифицированного электрического выходного сигнала постоянного тока (далее выходной ток), мА:</p> <ul style="list-style-type: none"> – на нагрузке, не превышающей 500 Ом – на нагрузке, не превышающей 2 кОм 	<p>от 0 до 20 от 4 до 20 от 0 до 5</p>
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) УЭП при температуре анализируемой среды от +24,8 до +25,2 °С, мкСм/см б) рН при температуре анализируемой среды от +24,8 до +25,2 °С, рН: <ul style="list-style-type: none"> – на поддиапазонах от 5,60 до 7,00 рН включ. и св. 7,30 до 10,00 рН – на поддиапазоне св. 7,00 до 7,30 рН включ. в) температуры анализируемой среды, °С 	<p>$\pm(0,003+0,02\chi)^{1)}$ $\pm 0,05$ $\pm 0,15$ $\pm 0,3$</p>
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности блока преобразовательного при измерении рН при температуре анализируемой среды от +24,8 до +25,2 °С, рН:</p> <ul style="list-style-type: none"> – на поддиапазонах от 5,60 до 7,00 рН включ. и св. 7,30 до 10,00 рН – на поддиапазоне св. 7,00 до 7,30 рН включ. 	<p>$\pm 0,01$ $\pm 0,15$</p>
<p>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора, обусловленной изменением:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) температуры анализируемой среды на ± 15 °С от рабочего значения +25 °С (погрешность температурной компенсации) при измерении: <ul style="list-style-type: none"> а) УЭП, мкСм/см б) рН₂₅, рН: <ul style="list-style-type: none"> – на поддиапазонах от 5,60 до 7,00 рН₂₅ включ. и св. 7,30 до 10,00 рН₂₅ – на поддиапазоне св. 7,00 до 7,30 рН₂₅ включ. 2) температуры окружающего воздуха на каждые ± 10 °С от нормальной в диапазоне рабочих температур при измерении: <ul style="list-style-type: none"> а) УЭП, мкСм/см б) рН в) температуры анализируемой среды, °С 	<p>$\pm 0,02\chi^{1)}$ $\pm 0,05$ $\pm 0,15$ $0,01\chi^{1)}$ $\pm 0,02$ $\pm 0,1$</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности блока преобразовательного при измерении pH_{25} , обусловленной изменением температуры анализируемой среды на ± 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 ± 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, %	± 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⁾ χ - 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_{-33}^{+22} 50 ± 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 ³ /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.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://mark.nt-rt.ru/> || mrk@nt-rt.ru