

pH-метры МАРК-904

Назначение средства измерений

pH-метры МАРК-904 предназначены для измерений показателя активности ионов водорода (pH), температуры (°C) водных растворов, а также ЭДС (мВ) pH-электродов.

Описание средства измерений

Принцип действия pH-метра МАРК-904 основан на потенциометрическом методе измерений pH контролируемого раствора. Электродная система, состоящая из комбинированного электрода либо измерительного электрода и электрода сравнения, при погружении в контролируемый раствор развивает ЭДС, линейно зависящую от значения pH.

С помощью преобразователя ЭДС электродной системы в pH-метре преобразуется в значение pH с учетом температуры анализируемого раствора, т.е. выполняется автоматическая термокомпенсация, которая компенсирует изменение ЭДС электродной системы.

Измеренное значение pH либо ЭДС (в зависимости от режима, выбранного пользователем), а также температуры выводятся на отсчетное устройство - цифровой жидкокристаллический индикатор с разрешающей способностью 0,1 °C; 0,001 pH либо 0,1 мВ.

pH-метр позволяет фиксировать результаты измерений в электронном блокноте и осуществляет обмен информацией с персональным компьютером через порт USB по протоколу ModBus ASCII.

pH-метр МАРК-904 состоит из блока преобразовательного (преобразователя) с датчиком температуры, внешнего и внутреннего источников постоянного тока и отдельных либо комбинированных электродов. pH-метр МАРК-904 представляет собой лабораторный микропроцессорный прибор.

Блок преобразовательный выполнен в пластмассовом корпусе со степенью защиты от воздействия окружающей среды IP40 и соединен с датчиком температуры неразъемным кабелем. В качестве датчика температуры используется терморезистор, помещенный в металлический корпус.

Электрическое питание pH-метра МАРК-904 осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В при частоте 50 Гц через внешний источник постоянного тока с выходным напряжением постоянного тока 5 В либо от внутреннего источника постоянного тока - двух встроенных аккумуляторов типа АА с выходным напряжением постоянного тока от 2,4 В.

Типы применяемых электродов:

- электроды стеклянные комбинированные ЭСК-10601/7(К80.7), ЭСК-10601/4(К80.7) (рег. № 16767-08);
- электроды стеклянные комбинированные лабораторные ЭСКЛ-08М, ЭСКЛ-08М.1 (рег. № 6530-09);
- комбинированный pH-электрод с гелевым заполнением, тип 201020/51-18-04-22-120/837;
- электроды стеклянные ЭС-10601/7(К80.7), ЭС-10601/4(К80.7) (рег. № 41622-09);
- электроды сравнения ЭСр-10101-3,0(К80.4), ЭСр-10103-3,0(К80.4) (рег. № 41623-09);
- электрод стеклянный лабораторный ЭСЛ-43-07СР (рег. № 2875-14);
- электрод вспомогательный лабораторный ЭВЛ-1М3.1 (рег. № 2189-09).

Общий вид pH-метра представлен на рисунке 1.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены 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
Чероовец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 1 - Общий вид рН-метра

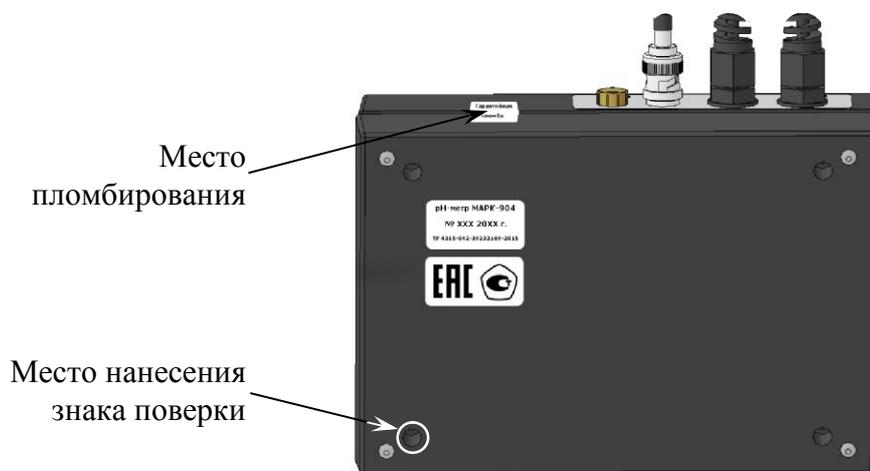


Рисунок 2 - Схема пломбирования от несанкционированного доступа (наклейка изготовителя), обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

рН-метры функционируют под управлением микроконтроллера, который использует встроенное программное обеспечение (ПО), позволяющее управлять прибором и процессом измерений, осуществлять сбор, сохранение и передачу на ПК полученных результатов измерений.

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

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МАРК-904
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v01.01
Цифровой идентификатор ПО	23136
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений рН-метра: – активности ионов водорода (рН) при температуре анализируемой водной среды от +24,8 до +25,2 °С, рН – температуры анализируемой водной среды, °С	от 0 до 12 от 0 до +70
Диапазон температурной компенсации рН-метра, °С: – для электродов ЭСЛ-43-07СР, ЭВЛ-1М3.1 – для электродов ЭСК-10601/7, ЭСК-10601/4, ЭСКЛ-08М, ЭСКЛ-08М.1, ЭС-10601/7, ЭС-10601/4, ЭСр-10101-3,0; ЭСр-10103-3,0; тип 201020/51-10-04-22-120/000	от +5 до +40 от +5 до +50
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности рН-метра при температуре окружающего воздуха от +15 до +25 °С: – при измерении рН и температуре анализируемой водной среды от +24,8 до +25,2 °С, рН – температуры анализируемой водной среды, °С	±0,05 ±0,3
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности рН-метра при измерении рН, вызванной изменением температуры анализируемой водной среды в диапазоне температурной компенсации рН-метра (погрешность термокомпенсации рН-метра), рН	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности рН-метра при измерении температуры анализируемой водной среды, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ±10 °С от нормальной от +15 до +25 °С в пределах рабочего диапазона температур от +5 до +40 °С, °С	±0,1
Диапазон измерений преобразователя: – при измерении рН, рН – при измерении ЭДС, мВ	от 0 до 15 от -1000 до +1000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя при температуре окружающего воздуха от +15 до +25 °С: – при измерении рН, рН – при измерении ЭДС, мВ	±0,02 ±1,0
Пределы допускаемой погрешности температурной компенсации преобразователя при измерении рН в диапазоне от 0 до +70 °С, рН	±0,02

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразователя: а) вызванной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной от +15 до +25 °С в пределах рабочего диапазона от +5 до +40 °С: – при измерении рН, рН – при измерении ЭДС, мВ б) вызванной влиянием сопротивления в цепи измерительного электрода на каждые 500 МОм в диапазоне изменения от 0 до 1000 МОм при измерении ЭДС, мВ	$\pm 0,005$ $\pm 0,3$ $\pm 0,2$

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: а) напряжение, В: – от сети переменного тока – от внутреннего источника постоянного тока - двух встроенных аккумуляторов типа АА с выходным напряжением постоянного тока б) частота переменного тока, Гц	220_{33}^{+20} $2,4_{-0,2}^{+1,0}$ 50 ± 1
Потребляемая мощность от: а) сети переменного тока напряжением 220 В при частоте (50 ± 1) Гц, В·А, не более б) внутреннего источника постоянного тока при номинальном напряжении питания 2,4 В, мВт, не более: – без подсветки индикатора – с подсветкой индикатора	20 20 300
Время установления выходных сигналов (показаний) преобразователя, с, не более	10
Время установления выходных сигналов (показаний) рН-метра, мин, не более	10
Габаритные размеры, мм, не более: а) блок преобразовательный – высота – ширина – длина б) датчик температуры – диаметр – длина в) блок питания Robiton USB1000 – высота – ширина – длина г) электроды – диаметр – длина	60 200 220 11 160 36 19 69 20 175

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более:	
а) блок преобразовательный	0,50
б) датчик температуры	0,05
в) блок питания Robiton USB1000	0,30
г) электроды	0,10
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +40
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)
Средний срок службы рН-метра (с учетом замены электродов), лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ (за исключением электродов), ч, не менее	20000
Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	2

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность рН-метра

Наименование	Обозначение	Количество
Блок преобразовательный	BP72.01.000	1 шт.
Электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/7(K80.7)	-	1 шт.*
Электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/4(K80.7)	-	1 шт.*
Электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М	-	1 шт.*
Электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М.1	-	1 шт.*
Комбинированный рН-электрод с гелевым заполнением, тип 201020/51-18-04-22-120/837	-	1 шт.*
Электрод стеклянный ЭС-10601/7(K80.7)	-	1 шт.*
Электрод стеклянный ЭС-10601/4(K80.7)	-	1 шт.*
Электрод сравнения ЭСр-10101-3,0(K80.4)	-	1 шт.*
Электрод сравнения ЭСр-10103-3,0(K80.4)	-	1 шт.*
Электрод стеклянный лабораторный ЭСЛ-43-07СР	-	1 шт.*
Электрод вспомогательный лабораторный ЭВЛ-1М3.1	-	1 шт.*
Комплект инструмента и принадлежностей	BP72.02.000	1 шт.
Руководство по эксплуатации	BP72.00.000РЭ	1 экз.
Паспорт	BP74.02.000ПС	1 экз.
Примечание: * Тип и количество электродов - по согласованию с заказчиком. Допускается применение других электродов, характеристики которых не хуже указанных электродов.		

Поверка

осуществляется по документу «рН-метр МАРК-904. Методика поверки», приведенному в Приложении А к Руководству по эксплуатации ВР72.00.000РЭ, утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 15.09.2016 г.

Основные средства поверки:

- буферные растворы - рабочие эталоны рН 2-го разряда по ГОСТ 8.120-2014, приготовленные из стандарт-титров по ГОСТ 8.135-2004 (рег. № 45142-10);
- прибор для поверки вольтметров дифференциальный В1-12 (рег. № 6013-77);
- термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (рег. № 45379-10).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых рН-метров с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт, и на блок преобразовательный в виде наклейки или оттиска клейма.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рН-метрам МАРК-904

ГОСТ 27987-88 Анализаторы жидкости потенциометрические ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ 8.120-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений рН.

Р 50.2.036-2004 ГСИ. рН-метры и иономеры. Методика поверки.

ТУ 4215-042-39232169-2015 рН-метр МАРК-904. 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