

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

pH-метры МАРК-903

Назначение средства измерений

pH-метры МАРК-903 предназначены для измерений активности ионов водорода (pH), окислительно-восстановительных потенциалов (ОВП), температуры водных растворов и электродвижущей силы (ЭДС).

Описание средства измерений

pH-метры МАРК-903 (далее - pH-метры) представляют собой малогабаритные микропроцессорные приборы, состоящие из блока преобразовательного с датчиком температуры и комбинированного pH-электрода.

В основу работы pH-метров положен потенциометрический метод измерений pH контролируемого раствора. Электродная система, состоящая из комбинированного pH-электрода, при погружении в контролируемый раствор развивает ЭДС, линейно зависящую от значения pH.

Измеренное значение ЭДС электродной системы преобразуется в значение pH с учетом температуры анализируемого раствора, т.е. выполняется автоматическая термокомпенсация, которая компенсирует изменение ЭДС электродной системы.

Блок преобразовательный (преобразователь) – микропроцессорный, осуществляющий отображение результатов измерений pH, ЭДС, ОВП и температуры водных растворов, которые выводятся на экран графического ЖК индикатора (в дальнейшем индикатор).

Блок преобразовательный выполнен в пластмассовом корпусе со степенью защиты от воздействия окружающей среды IP65.

Перечень стандартных применяемых электродов приведен в таблице 1. Характеристики применяемых электродов в соответствии с таблицей 3.

Таблица 1 - Перечень стандартных применяемых электродов

Стандартные применяемые электроды	Изготовитель
Электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/7(K80.7)	ООО «Измерительная техника», г. Москва
Электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/4(K80.7)	
Электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10303/7(K80.7)	
Электрод редоксметрический платиновый комбинированный ЭРП-105(K80.7)	
Электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М	ОАО «Гомельский завод измерительных приборов», г. Гомель, РБ
Электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М.1	
Комбинированный pH-электрод с гелевым заполнением, тип 201020/51-18-04-22-120/837	JUMO GmbH & CO, Fulda Germany

pH-метры позволяют фиксировать результаты измерений в электронном блокноте и осуществляют обмен информацией с персональным компьютером через порт USB по протоколу ModBus ASCII.

Электрическое питание pH-метров осуществляется от двух гальванических элементов (AA) или двух аккумуляторных батарей (AA).

Общий вид pH-метра МАРК-903 и его составных частей показан на рисунке 1.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции, 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
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 1 - Общий вид рН-метра МАРК-903

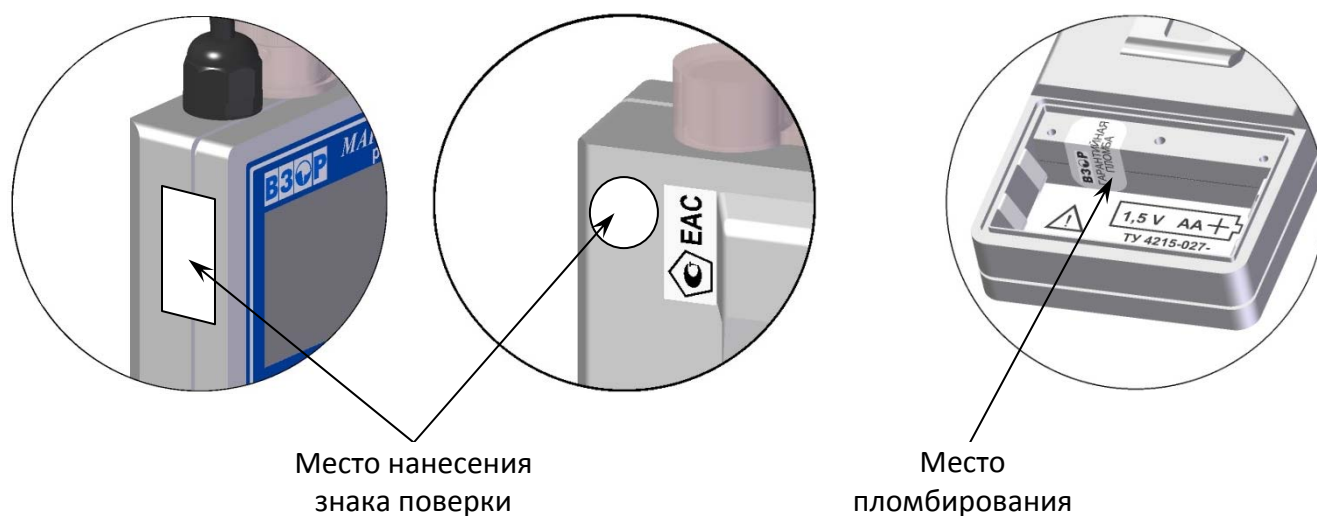


Рисунок 2 - Схема пломбирования блока преобразовательного от несанкционированного доступа к элементам конструкции (наклейка изготовителя), обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

рН-метры функционируют под управлением микроконтроллера, который использует встроенное программное обеспечение (ПО), позволяющее управлять прибором и процессом измерений, осуществлять обмен информацией через порт USB по протоколу ModBus ASCII.

Запись метрологически значимого программного компонента 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 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МАРК-903
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v06.00
Цифровой идентификатор ПО	40028
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений рН-метра:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рН при температуре анализируемой среды от +24,8 до +25,2 °С, рН – температуры анализируемой среды, °С 	<p>от 0 до 14 от 0 до +100</p>
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности рН-метра при измерении:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рН при температуре анализируемой среды от +24,8 до +25,2 °С, рН – температуры анализируемой среды, °С 	<p>±0,05 ±0,3</p>
<p>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности рН-метра, вызванной изменением:</p> <p>а) температуры анализируемой среды в диапазоне температурной компенсации рН-метра при измерении рН (погрешность температурной компенсации рН-метра), рН:</p> <ul style="list-style-type: none"> – с электродами ЭСК-10601/7, ЭСК-10601/4, ЭСКЛ-08М, ЭСКЛ-08М.1, 201020/51-18-04-22-120/837 – с электродом ЭСК-10303/7(К80.7)/электродами с диапазоном измерений до 14 рН на каждые ±20 °С от нормальной от +24,8 до +25,2 °С <p>б) температуры окружающего воздуха на каждые ±10 °С от нормальной в диапазоне рабочих температур при измерении температуры анализируемой среды, °С</p>	<p>±0,1 ±0,1 ±0,1</p>
Диапазон показаний преобразователя при измерении рН	от 0 до 15
<p>Диапазон измерений преобразователя при измерении:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рН – ЭДС (ОВП), мВ 	<p>от 0 до 14 от -1000 до +1000</p>
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя при измерении:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рН – ЭДС (ОВП), мВ 	<p>±0,02 ±0,50</p>
Пределы допускаемой погрешности температурной компенсации преобразователя при измерении рН в диапазоне от 0 до +95 °С, рН	±0,02
<p>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразователя, вызванной:</p> <p>а) изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ±10 °С от нормальной в диапазоне рабочих температур при измерении:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рН – ЭДС (ОВП), мВ <p>б) влиянием сопротивления в цепи измерительного электрода на каждые 500 МОм в диапазоне изменения от 0 до 1000 МОм при измерении ЭДС, мВ</p>	<p>±0,005 ±0,3 ±0,5</p>

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Время установления выходных сигналов (показаний): – рН-метра, мин, не более – преобразователя, с, не более	5 10
Характеристики электродов: а) крутизна водородной характеристики электродной системы в ее линейной части при температуре +20 °С, мВ/рН, не менее б) координаты изопотенциальной точки электродной системы: – рН – мВ	-52,2 от 3,97 до 4,03 от 6,4 до 7,0 от 6,7 до 7,3 от -30 до +30 от -12 до +48 от -45 до +45
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

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания рН-метра: диапазон напряжения питания постоянного тока, В	от 2,2 до 3,4
Потребляемая мощность рН-метра при номинальном напряжении питания 3,0 В, мВт, не более: – без подсветки индикатора – с подсветкой индикатора	20 300
Габаритные размеры основных узлов рН-метра, мм, не более: а) блок преобразовательный (без датчика температуры) – высота – ширина – длина б) датчик температуры (без кабеля) – диаметр – длина в) электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/7(К80.7) – диаметр – длина г) электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/4(К80.7) – диаметр – длина д) электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10303/7(К80.7) – диаметр – длина е) электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М – диаметр – длина ж) электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М.1 – диаметр – длина	140 28 65 Ø11 160 Ø12 170 Ø12 170 Ø12 165 Ø20 175 Ø20 175

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
з) комбинированный рН-электрод с гелевым заполнением, тип 201020/51-18-04-22-120/837 – диаметр – длина	Ø12 170
Масса основных узлов рН-метра, кг, не более: – блок преобразовательный (без датчика температуры) – датчик температуры (без кабеля) – электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/7(К80.7) – электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/4(К80.7) – электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10303/7(К80.7) – электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М – электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М.1 – комбинированный рН-электрод с гелевым заполнением, тип 201020/51-18-04-22-120/837	0,12 0,05 0,10 0,10 0,12 0,10 0,10 0,05
Средняя наработка на отказ (за исключением электрода), ч, не менее	20000
Средний срок службы рН-метров (с учетом замены электрода), лет, не менее	10
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 (мм рт.ст.)	от +5 до +50 80 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)
Параметры анализируемой среды (водных растворов). Диапазон температур при измерении рН и диапазон температурной компенсации рН-метра совпадают с рабочим диапазоном рН-электрода, °С: – электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/7(К80.7) – электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/4(К80.7) – электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10303/7(К80.7) – электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М – электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М.1 – комбинированный рН-электрод с гелевым заполнением, тип 201020/51-18-04-22-120/837	от +5 до +95 от +20 до +95 от +5 до +50 от +5 до +80

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность рН-метра

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Блок преобразовательный с датчиком температуры	ВР48.01.000	1
Комбинированный рН-электрод	-	1
Кабель датчика ¹⁾	ВР31.22.200	1
Комплект инструмента и принадлежностей	ВР48.06.000	1
Руководство по эксплуатации	ВР48.00.000РЭ	1
Паспорт	ВР48.00.000ПС	1
¹⁾ Поставляется с комбинированным рН-электродом типа 201020/51-18-04-22-120/837.		

Поверка

осуществляется по документу ВР48.00.000РЭ «рН-метр МАРК-903. Методика поверки» (Приложение А), утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 20.12.2017 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 (стандарт-титры для приготовления буферных растворов - рабочих эталонов рН 1-го и 2-го разрядов, рег. № 45142-10);

– прибор для поверки вольтметров, дифференциальный вольтметр В1-12 (рег. № 6013-77);

– термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (рег. № 61806-15).

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.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рН-метрам МАРК-903

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 4215-027-39232169-2007 рН-метр МАРК-903. 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
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

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