

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### рН-метры МАРК-903

#### Назначение средства измерений

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

#### Описание средства измерений

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

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

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

Блок преобразовательный (преобразователь) – микропроцессорный, осуществляющий отображение результатов измерений рН, 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 рН-электрод с гелевым заполнением, тип 201020/51-18-04-22-120/837	JUMO GmbH & CO, Fulda Germany

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

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

Общий вид рН-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.



00

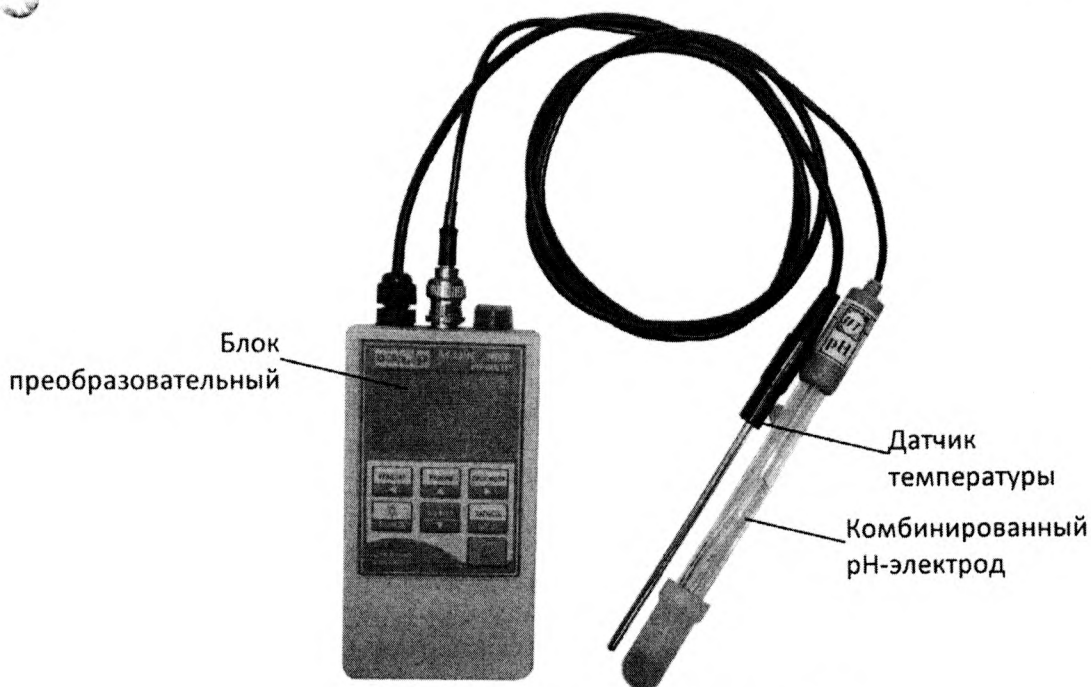


Рисунок 1 - Общий вид pH-метра MAPK-903

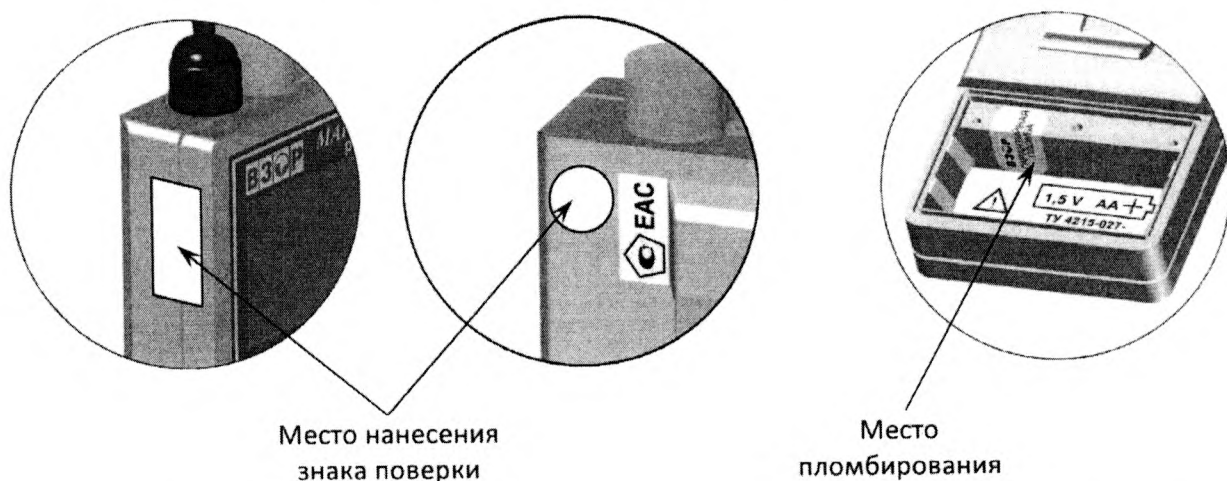


Рисунок 2 - Схема пломбирования блока преобразовательного от несанкционированного доступа к элементам конструкции (наклейка изготовителя), обозначение места нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

pH-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 pH-метров с помощью специальных программных средств. Конструкция pH-метров исключает возможность несанкционированного воздействия на программные компоненты и измерительную информацию в процессе эксплуатации.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с ГОСТ 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"> <li>- рН при температуре анализируемой среды от +24,8 до +25,2 °С, рН</li> <li>- температуры анализируемой среды, °С</li> </ul>	<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"> <li>- рН при температуре анализируемой среды от +24,8 до +25,2 °С, рН</li> <li>- температуры анализируемой среды, °С</li> </ul>	<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"> <li>- с электродами ЭСК-10601/7, ЭСК-10601/4, ЭСКЛ-08М, ЭСКЛ-08М.1, 201020/51-18-04-22-120/837</li> <li>- 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</li> </ul> <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"> <li>- рН</li> <li>- ЭДС (ОВП), мВ</li> </ul>	<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"> <li>- рН</li> <li>- ЭДС (ОВП), мВ</li> </ul>	<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"> <li>- рН</li> <li>- ЭДС (ОВП), мВ</li> </ul> <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</p>



дополнение 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



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

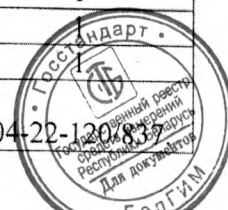
наносится с внешней стороны на заднюю панель блока преобразовательного методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

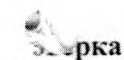
#### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность рН-метра

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Блок преобразовательный с датчиком температуры	ВР48.01.000	1
Комбинированный рН-электрод	-	1
Кабель датчика <sup>1)</sup>	ВР31.22.200	1
Комплект инструмента и принадлежностей	ВР48.06.000	1
Руководство по эксплуатации	ВР48.00.000РЭ	
Паспорт	ВР48.00.000ПС	

<sup>1)</sup> Поставляется с комбинированным рН-электродом типа 201020/51-18-04-22-120/837





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.

#### **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.

