

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

рН-метры/милливольтметры портативные МАРК-901

Назначение средства измерений

рН-метры/милливольтметры портативные МАРК-901 предназначены для измерений активности ионов водорода (рН), окислительно-восстановительных потенциалов (ОВП), температуры водных растворов и электродвижущей силы (ЭДС).

Описание средства измерений

В основу работы рН-метра/милливольтметра портативного МАРК-901 (в дальнейшем - рН-метры) положен потенциометрический метод измерений рН анализируемого раствора.

Электродная система, состоящая из комбинированного электрода либо измерительного электрода и электрода сравнения, при погружении в анализируемый 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.

Измеренное значение рН либо ЭДС (в зависимости от режима, выбранного пользователем), а также температуры выводятся на отсчетное устройство - цифровой жидкокристаллический индикатор.

рН-метр представляет собой портативный микропроцессорный прибор и имеет два исполнения.

В состав рН-метра исполнения МАРК-901 входит блок преобразовательный (измерительный преобразователь) с датчиком температуры и комбинированные электроды.

В состав рН-метра исполнения МАРК-901/1 входит блок преобразовательный (измерительный преобразователь) с датчиком температуры и отдельные электроды (электрод измерительный и электрод сравнения).

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

Таблица 1 - Перечень стандартных применяемых электродов

Исполнение рН-метра	Стандартные применяемые электроды	Изготовитель
МАРК-901	Электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/7(К80.7)	ООО «Измерительная техника», г. Москва
	Электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10303/7(К80.7)	
	Электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М	РУП «Гомельский завод измерительных приборов», г. Гомель, РБ
	Комбинированный рН-электрод с гелевым наполнением, тип 201020/51-10-04-22-120/837	JUMO GmbH & CO, Fulda Germany
МАРК-901/1	Электрод стеклянный ЭС-10601/7(К80.7)	ООО «Измерительная техника», г. Москва
	Электрод сравнения ЭСр-10101-3,0(К80.4)	
	Электрод сравнения ЭСр-10103-3,0(К80.4)	
	Электрод стеклянный лабораторный ЭСЛ-43-07СР	РУП «Гомельский завод измерительных приборов», г. Гомель, РБ
	Электрод вспомогательный лабораторный ЭВЛ-1МЗ.1	
МАРК-901	Электрод редоксметрический платиновый комбинированный ЭРП-105(К80.7)	ООО «Измерительная техника», г. Москва

Блок преобразовательный выполнен в пластмассовом корпусе со степенью защиты от воздействия окружающей среды IP30 и соединен с датчиком температуры неразъемным кабелем. В качестве датчика температуры используется терморезистор, помещенный в металлический корпус.

Электрическое питание рН-метра осуществляется от двух встроенных гальванических элемента (AA) либо аккумуляторных батарей (AA).

Общий вид рН-метра представлен на рисунке 1.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид рН-метра

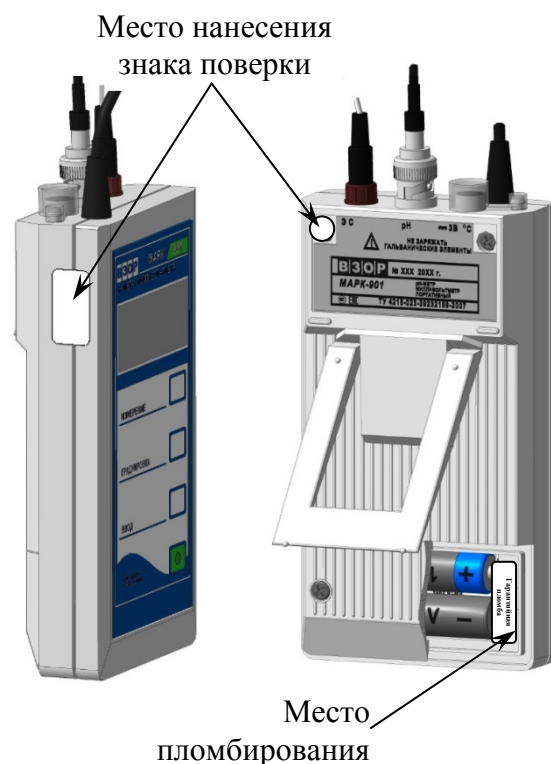


Рисунок 2 - Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции (наклейка изготовителя), обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

рН-метры функционируют под управлением микроконтроллера, который использует встроенное программное обеспечение (ПО), позволяющее управлять прибором и процессом измерений.

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 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МАРК-901
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.00
Цифровой идентификатор ПО	1В91
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC-16

Примечание - Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) выводится на экран цифрового жидкокристаллического индикатора в формате 1b91.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений рН-метра: – рН при температуре анализируемой среды (25,0±0,2) °С, рН – температуры анализируемой среды, °С</p>	от 0 до 14 0 до +100
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности рН-метра при измерении: а) рН при температуре анализируемой среды (25,0±0,2) °С, рН – для исполнения МАРК-901 – для исполнения МАРК-901/1 б) температуры анализируемой среды, °С</p>	±0,10 ±0,05 ±0,3
<p>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности рН-метра, вызванной изменением: а) температуры анализируемой среды в диапазоне температурной компенсации рН-метра при измерении рН (погрешность термокомпенсации рН-метра), рН: 1) для исполнения МАРК-901: – с электродами ЭСК-10601/7(К80.7), ЭСКЛ-08М, 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 (25,0 ± 0,2) °С 2) для исполнения МАРК-901/1 б) температуры окружающего воздуха на каждые ±10 °С от нормальной в диапазоне рабочих температур при измерении температуры анализируемой среды, °С</p>	±0,20 ±0,10 ±0,10 ±0,1
Диапазон показаний преобразователя при измерении рН	от 0,00 до 15,00
<p>Диапазон измерений преобразователя при измерении: – рН – ЭДС (ОВП), мВ</p>	от 0,00 до 14,00 от -1000,0 до +1000,0
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя при измерении: – рН – ЭДС, мВ</p>	±0,02 ±2
<p>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразователя, вызванной: а) изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ±10 °С от нормальной (20±5) °С в диапазоне рабочих температур при измерении: – рН – ЭДС, мВ б) влиянием сопротивления в цепи измерительного электрода на каждые 500 МОм в диапазоне изменения от 0 до 1000 МОм при измерении ЭДС, мВ</p>	±0,01 ±1,5 ±0,5

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой погрешности температурной компенсации преобразователя при измерении рН в диапазоне температур анализируемой среды от 0 до +95 °С, рН	±0,03
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 6,4 до 7,0 от 6,7 до 7,3 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	10
Габаритные размеры основных узлов рН-метра, мм, не более:	
а) блок преобразовательный (без датчика температуры)	
– высота	170
– ширина	35
– длина	85
б) датчик температуры (без кабеля)	
– диаметр	Ø11
– длина	160
в) электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М	
– диаметр	Ø20
– длина	175
г) электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10303/7(К80.7)	
– диаметр	Ø12
– длина	165
д) электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/7(К80.7)	
– диаметр	Ø12
– длина	170
е) комбинированный рН-электрод с гелевым заполнением, тип 201020/51-18-04-22-120/837	
– диаметр	Ø12
– длина	170

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
ж) электрод стеклянный ЭС-10601/7(К80.7)	
– диаметр	Ø12
– длина	170
з) электрод сравнения ЭСр-10101-3,0(К80.4)	
– диаметр	Ø12
– длина	170
и) электрод сравнения ЭСр-10103-3,0(К80.4)	
– диаметр	Ø12
– длина	170
к) электрод стеклянный лабораторный ЭСЛ-43-07СР	
– диаметр	Ø13
– длина	160
л) электрод вспомогательный лабораторный ЭВЛ-1М3.1	
– диаметр	Ø15
– длина	150
Масса основных узлов рН-метра, кг, не более:	
– блок преобразовательный (без датчика температуры)	0,30
– датчик температуры (без кабеля)	0,05
– электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М	0,10
– электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10303/7(К80.7)	0,12
– электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/7(К80.7)	0,10
– комбинированный рН-электрод с гелевым заполнением, тип 201020/51-18-04-22-120/837	0,05
– электрод стеклянный ЭС-10601/7(К80.7)	0,10
– электрод сравнения ЭСр-10101-3,0(К80.4)	
– электрод сравнения ЭСр-10103-3,0(К80.4)	
– электрод стеклянный лабораторный ЭСЛ-43-07СР	
– электрод вспомогательный лабораторный ЭВЛ-1М3.1	
Средняя наработка на отказ (за исключением электродов), ч, не менее	20000
Средний срок службы рН-метров (с учетом замены электродов), лет, не менее	10
Рабочие условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +50
– 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)
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)	от 0 до +95
– электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10303/7(К80.7)	от +20 до +95
– электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М	от 0 до +50
– комбинированный рН-электрод с гелевым заполнением, тип 201020/51-18-04-22-120/837	от 0 до +80
– электрод сравнения ЭСр-10101-3,0(К80.4)	от 0 до +100
– электрод сравнения ЭСр-10103-3,0(К80.4)	от 0 до +100
– электрод стеклянный лабораторный ЭСЛ-43-07СР	от 0 до +100
– электрод вспомогательный лабораторный ЭВЛ-1М3.1	от 0 до +40

Знак утверждения типа

наносится на специальную табличку на задней крышке рН-метра методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность рН-метра

Наименование	Обозначение	Количество, штук, на исполнение МАРК	
		901	901/1
Блок преобразовательный (с датчиком температуры)	ВР24.01.000-01	1	1
Комбинированный электрод	-	1	-
Раздельные электроды	-	-	1
Кабель датчика ¹⁾	ВР31.22.200	1	-
Гальванический элемент АА	-	2	2
Руководство по эксплуатации	ВР24.00.000РЭ	1	1
Паспорт	ВР24.00.000ПС	1	1

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

Поверка

осуществляется по документу ВР24.00.000РЭ «рН-метр/милливольтметр портативный МАРК-901. Методика поверки» (Приложение А), утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 29.12.2017 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 (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/милливольтметрам портативным МАРК-901

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 4215-024-39232169-2007 рН-метр/милливольтметр портативный МАРК-901. 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

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.