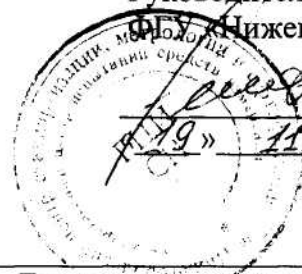


СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Нижегородский ЦСМ»



И.И. Решетник  
2007 г.

рН-метры МАРК-903	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>36363-07</u> Взамен № _____
----------------------	---

Выпускаются по ГОСТ 27987 и техническим условиям ТУ 4215-027-39232169-2007.

### Назначение и область применения

рН-метры МАРК-903 предназначены для измерения показателя активности ионов водорода (рН), температуры водных растворов и электродвижущей силы (ЭДС).

Область применения – на предприятиях теплоэнергетики, химической, металлургической, фармацевтической промышленности, в сельском хозяйстве, в биологии и других отраслях промышленности.

### Описание

рН-метр МАРК-903 (в дальнейшем – рН-метр) представляет собой малогабаритный микропроцессорный прибор имеющий следующие исполнения:

- рН-метр МАРК-903 с измерительным преобразователем и комбинированным электродом;
- рН-метр МАРК-903/1 с измерительным преобразователем и отдельными электродами (электрод измерительный и электрод сравнения).

Тип измерительного преобразователя (в дальнейшем – преобразователя):

- работающий с чувствительным элементом для измерения рН;
- без гальванического разделения входа и выхода;
- в виде переносного малогабаритного блока с встроенным устройством индикации;
- с выдачей результатов измерения по порту USB на персональный компьютер (ПК);
- с погружным чувствительным элементом;
- с предварительным электронным усилителем, встроенным в преобразователь.

Типы применяемых электродов в зависимости от исполнения рН-метра приведены в таблице.

Исполнение рН-метра	Тип применяемых электродов	№ в Госреестре	Изготовитель
МАРК-903	Электроды стеклянные комбинированные: – ЭСК-10601/7(К80.7); – ЭСК-10601/4(К80.7)	16767-03	ООО НПО «Измерительная техника ИТ», г. Москва, Россия
	Электроды стеклянные комбинированные лабораторные: – ЭСКЛ-08М; – ЭСКЛ-08М.1	6530-99	РУП «Гомельский завод измерительных приборов», г. Гомель, Республика Беларусь
	Комбинированный рН-электрод с гелевым заполнением, тип 201020/51-10-04-22-120/000	—	JUMO GmbH & CO Fulda Germany

Исполнение рН-метра	Тип применяемых электродов	№ в Госреестре	Изготовитель
МАРК-903/1	Электроды стеклянные: – ЭС-10601/7(К80.7); – ЭС-10601/4(К80.7)	16393-03	ООО НПО «Измерительная техника ИТ», г. Москва, Россия
	Электроды сравнения: – ЭСр-10101-3,0(К80.4); – ЭСр-10103-3,0(К80.4)	17908-02	
	Электрод стеклянный лабораторный ЭСЛ-43-07СР	2875-98	РУП «Гомельский завод измерительных приборов», г. Гомель, Республика Беларусь
	Электрод вспомогательный лабораторный ЭВЛ-1М3.1	2189-99	

рН-метр МАРК-903 (МАРК-903/1) представляет собой малогабаритный микропроцессорный прибор, в котором измеренное значение температуры, а также рН либо ЭДС (в зависимости от режима, выбранного пользователем) выводятся на отсчетное устройство – цифровой жидкокристаллический индикатор (в дальнейшем – индикатор) с ценой младшего разряда 0,1 °С, 0,001 рН либо 0,1 мВ.

рН-метр позволяет фиксировать результаты измерения в электронном блокноте.

При проведении измерений в зависимости от исполнения рН-метра используется либо комбинированный электрод, либо отдельные электроды (электрод измерительный и электрод сравнения).

В основу работы рН-метра положен потенциометрический метод измерения рН контролируемого раствора.

Электродная система, состоящая из измерительного электрода и электрода сравнения либо комбинированного электрода, при погружении в контролируемый раствор развивает ЭДС, линейно зависящую от значения рН.

Сигнал (ЭДС) с электродной системы и сигнал с датчика температуры подаются на блок преобразовательный (БП), в котором сигналы усиливаются, преобразуются в цифровую форму.

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

Конструктивно рН-метр МАРК-903 выполнен в виде блока преобразовательного с подсоединенным к нему комбинированным электродом либо с подсоединенными отдельными электродами и датчиком температуры.

В качестве датчика температуры используется терморезистор, помещенный в металлический корпус.

Блок преобразовательный выполнен в герметичном пластмассовом корпусе. БП производит преобразование сигналов от электродной системы, индикацию результатов измерения и передачу данных в ПК.

На передней панели блока преобразовательного расположены:

– экран индикатора, предназначенный для индикации измеренного значения рН, ЭДС, температуры, индикации заряда батареи питания, даты, текущего времени, а также для работы с экранными меню;

– кнопки включения рН-метра и управления режимами работы.

На задней панели блока преобразовательного расположена крышка, закрывающая батарейный отсек.

На верхней торцевой поверхности блока преобразовательного рН-метра МАРК-903 расположены:

- герметичный ввод кабеля от датчика температуры;
- разъем для подключения комбинированного электрода;
- разъем для подключения кабеля связи с ПК.

В отличие от рН-метра МАРК-903 к разъему для подключения комбинированного электрода блока преобразовательного рН-метра МАРК-903/1 подключается переходное устройство, к разъему которого подключается измерительный электрод. В гнездо на кронштейне переходного устройства устанавливается штекер электрода сравнения.

## Основные технические характеристики

Диапазон измерения показателя активности ионов водорода (рН) рН-метра при температуре анализируемой среды (25,0±0,2) °С, рН ..... от 0,000 до 12,000.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности рН-метра при измерении рН при температуре анализируемой среды (25,0±0,2) °С и температуре окружающего воздуха (20±5) °С, рН..... ±0,050.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности рН-метра при измерении рН, вызванной изменением температуры анализируемой среды в диапазоне температурной компенсации рН-метра от плюс 5 до плюс 50 °С (при использовании электродов модификаций: ЭСК-10601/7, ЭСК-10601/4, ЭСКЛ-08М, ЭСКЛ-08М.1, ЭС-10601/7, ЭС-10601/4, ЭСр-10101-3,0, ЭСр-10101-3,0, тип 201020/51-10-04-22-120/000) и от плюс 5 до плюс 40 °С (при использовании электродов модификаций: ЭСЛ-43-07СР, ЭВЛ-1М3.1), рН ..... ±0,100.

Диапазон измерения рН-метра при измерении температуры анализируемой среды, °С..... от 0,0 до плюс 70,0.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности рН-метра при измерении температуры анализируемой среды при температуре окружающего воздуха (20±5) °С, °С ..... ±0,3.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности рН-метра при измерении температуры анализируемой среды, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые ±10 °С от нормальной (20±5) °С в пределах рабочего диапазона температур от плюс 5 до плюс 50 °С, °С ..... ±0,1.

Диапазон измерения преобразователя при измерении ЭДС, мВ..... от минус 1000,0 до плюс 1000,0.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя при измерении ЭДС при температуре окружающего воздуха (20±5) °С, мВ ..... ±0,5.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразователя при измерении ЭДС, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ±10 °С от нормальной (20±5) °С в пределах рабочего диапазона температур от плюс 5 до плюс 50 °С, мВ ..... ±0,3.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразователя при измерении ЭДС, вызванной влиянием сопротивления в цепи измерительного электрода на каждые 500 МОм в диапазоне изменения от 0 до 1000 МОм, мВ ..... ±0,2.

Диапазон измерения преобразователя при измерении рН, рН ..... от 0,000 до 15,000.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя при измерении рН при температуре окружающего воздуха (20±5) °С, рН ..... ±0,020.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразователя при измерении рН, вызванной изменением температуры анализируемой среды в диапазоне от 0 до плюс 70 °С (погрешность температурной компенсации преобразователя), рН ..... ±0,020.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразователя при измерении рН, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ±10 °С от нормальной (20±5) °С в пределах рабочего диапазона температур от плюс 5 до плюс 50 °С, рН ... ±0,005.

Время установления выходных сигналов (показаний) преобразователя, с, не более ..... 10.

Время установления выходных сигналов (показаний) рН-метра, мин, не более ..... 10.

При подключении к персональному компьютеру (ПК) через порт USB рН-метр осуществляет обмен информацией с ПК.

рН-метр обеспечивает настройку на параметры электродной системы, приведенные в таблице.

Крутизна водородной характеристики электродной системы в ее линейной части, не менее (по абсолютной величине)	Координаты изопотенциальной точки электродной системы	
	Е <sub>г</sub> , мВ	рН <sub>г</sub> , рН
минус 52,2 мВ/рН (при температуре 20 °С)	0±30	4,0±0,3
	18±30	6,7±0,3
	0±45	7,0±0,3

Электрическое питание рН-метра – от автономного источника постоянного тока напряжением от 2,2 до 3,4 В – от двух щелочных гальванических элементов типа АА либо от двух металлгидридных аккумуляторов типа АА.

Потребляемая мощность при номинальном напряжении питания 3,0 В, мВт, не более:

- без подсветки индикатора ..... 20;
- с подсветкой индикатора ..... 300.

Габаритные размеры, масса основных узлов рН-метра соответствуют значениям, приведенным в таблице.

Исполнение рН-метра	Наименование и обозначение узлов	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
МАРК-903, МАРК-903/1	Блок преобразовательный ВР48.01.000	65×130×28	0,12
	Датчик температуры ВР48.01.400	Ø11×128	0,05
МАРК-903	Электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/7(К80.7)	Ø12×170	0,10
	Электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/4(К80.7)		
	Электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М	Ø20×175	
	Электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М.1		
	Комбинированный рН-электрод с гелевым заполнением, тип 201020/51-10-04-22-120/000 (Jumo)	Ø12×170	
МАРК-903/1	Электрод стеклянный ЭС-10601/7(К80.7)	Ø12×170	0,10
	Электрод стеклянный ЭС-10601/4(К80.7)		
	Электрод сравнения ЭСр-10101-3,0(К80.4)		
	Электрод сравнения ЭСр-10103-3,0(К80.4)		
	Электрод стеклянный лабораторный ЭСЛ-43-07СР	Ø13×160	
	Электрод вспомогательный лабораторный ЭВЛ-1М3.1		

Средняя наработка на отказ (за исключением электродов), ч, не менее ..... 20000.

Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ..... 2.

Средний срок службы рН-метров, лет, не менее ..... 10.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на задней панели рН-метра методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность

Комплект поставки рН метра соответствует таблице.

Наименование и обозначение узлов рН-метра	Исполнение рН-метра	
	МАРК-903	МАРК-903/1
Блок преобразовательный ВР48.01.000 с датчиком температуры ВР48.01.400	1	1
Электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/7(К80.7)	1*	–
Электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/4(К80.7)	1*	–
Электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М	1*	–
Электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М.1	1*	–
Комбинированный рН-электрод с гелевым заполнением, тип 201020/51-10-04-22-120/000	1*	–
Электрод стеклянный ЭС-10601/7(К80.7)	–	1*
Электрод стеклянный ЭС-10601/4(К80.7)	–	1*
Электрод сравнения ЭСр-10101-3,0(К80.4)	–	1*



Наименование и обозначение узлов рН-метра	Исполнение рН-метра	
	МАРК-903	МАРК-903/1
Электрод сравнения ЭСр-10103-3,0(К80.4)	–	1*
Электрод стеклянный лабораторный ЭСЛ-43-07СР	–	1*
Электрод вспомогательный лабораторный ЭВЛ-1М3.1	–	1*
Комплект инструмента и принадлежностей ВР48.04.000	1	1
Руководство по эксплуатации ВР48.00.000 РЭ	1	1
* Тип и количество электродов определяются заказчиком.		

## Поверка

Поверка рН-метров МАРК-903 производится в соответствии с Рекомендациями по метрологии Р 50.2.036-2004 «ГСИ. рН-метры и иономеры. Методика поверки» и документом «рН-метр МАРК-903. Методика поверки», приведенным в Руководстве по эксплуатации ВР48.00.000РЭ и утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородского ЦСМ» в сентябре 2007 г.

Перечень основных средств необходимых для поверки:

- дифференциальный вольтметр В1-12;
- имитатор электродной системы И-02;
- термостат жидкостный ТУ 25-02-200.351-84;
- лабораторный электронный термометр ЛТ-300;
- стандарт-титры для приготовления буферных растворов – рабочих эталонов рН 2-го разряда ТУ 2642-001-42218836-96;
- посуда мерная лабораторная стеклянная ГОСТ 23932-79Е;
- вода дистиллированная ГОСТ 6709-72;
- портативный микропроцессорный прибор ИВТМ-7 МК2;
- барометр-анероид БАММ-1;
- вольтметр В7-40.

Межповерочный интервал 1 год.

## Нормативные и технические документы

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

Технические условия ТУ 4215-027-39232169-2007.

## Заключение

Тип «рН-метры МАРК-903» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ООО «ВЗОР», 603106 Н. Новгород, а/я 253.

Директор ООО «ВЗОР»



Е.В. Киселев

