

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

И.И. Решетник  
« 19 » 12 2007 г.

рН-метры/милливольтметры портативные МАРК-901	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>23927-08</u> Взамен № <u>23927-02</u>
--	---

Выпускаются по ГОСТ 27987 и техническим условиям ТУ 4215-023-39232169-2007.

### Назначение и область применения

рН-метры/милливольтметры портативные МАРК-901 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/милливольтметр портативный МАРК-901(в дальнейшем – рН-метр) представляет собой малогабаритный микропроцессорный прибор, имеющий следующие исполнения:

- рН-метр МАРК-901 с измерительным преобразователем, комбинированным электродом и датчиком температуры;
- рН-метр МАРК-901/1 с измерительным преобразователем, отдельными электродами (электрод измерительный и электрод сравнения) и датчиком температуры.

Тип измерительного преобразователя (в дальнейшем – преобразователь):

- работающий с чувствительным элементом для измерения рН;
- без гальванического разделения входа и выхода;
- в виде переносного малогабаритного блока с встроенным устройством индикации;
- 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-901	Электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/7(К80.7)	16767-03	ООО НПО «Измерительная техника ИТ», г. Москва, Россия
	Электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М	6533-99	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-901/1	Электрод стеклянный ЭС-10601/7(К80.7)	16393-03	ООО НПО «Измерительная техника ИТ», г. Москва, Россия
	Электрод сравнения ЭСр-10101-3,0(К80.4)	17908-02	
	Электрод сравнения 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-1МЗ.1	2189-99	

рН-метр МАРК-901 представляет собой малогабаритный микропроцессорный прибор, в котором измеренное значение температуры, 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; 0,01 рН либо 1 мВ.

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

Сигнал ЭДС с электродной системы и сигнал с датчика температуры подаются на блок преобразовательный (БП), в котором сигналы усиливаются и 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. Вычисленное значение рН отображается на индикаторе прибора.

Конструктивно рН-метр МАРК-901 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 пластмассовом корпусе.

На передней панели блока преобразовательного расположены:

– экран индикатора, предназначенный для индикации измеренного значения рН, ЭДС, температуры и индикации заряда батареи питания;

– кнопки: для выбора режима измерения (рН, ЭДС либо температуры); для перехода в режим градуировки рН-метра; для ввода информации в запоминающее устройство при градуировке; для включения и выключения рН-метра.

В зависимости от исполнения рН-метра к разъемам на верхней торцевой поверхности подключаются либо комбинированный электрод либо измерительный электрод и электрод сравнения.

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

Датчик температуры подсоединяется к блоку преобразовательному неразъемным соединением.

## Основные технические характеристики

Диапазон измерения показателя активности ионов водорода (рН) рН-метра при температуре анализируемой среды ( $25,0 \pm 0,2$ ) °С, рН ..... от 0,00 до 12,00.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности рН-метра при измерении рН при температуре анализируемой среды ( $25,0 \pm 0,2$ ) °С и температуре окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С, рН:

- для рН-метра МАРК-901 .....  $\pm 0,10$ ;
- для рН-метра МАРК-901/1 .....  $\pm 0,05$ .

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности рН-метра при измерении рН, вызванной изменением температуры анализируемой среды в диапазоне температурной компенсации рН-метра от 0 до плюс 50 °С (при использовании электродов типа: ЭСК-10601/7(К80.7), ЭСКЛ-08М, 201020/51-10-04-22-120/000, ЭС-10601/7(К80.7), ЭСр-10101-3,0(К80.4), ЭСр-10103-3,0(К80.4) и от 0 до плюс 40 °С (при использовании электродов типа: ЭСЛ-43-07СР, ЭВЛ-1М3.1), рН:

- для рН-метра МАРК-901 .....  $\pm 0,20$ ;
- для рН-метра МАРК-901/1 .....  $\pm 0,10$ .

Диапазон измерения рН-метра при измерении температуры анализируемой среды, °С..... от 0,0 до плюс 50,0.

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

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

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

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя при измерении ЭДС при температуре окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С, мВ .....  $\pm 2$ .

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразователя при измерении ЭДС, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые  $\pm 10$  °С от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С в пределах рабочего диапазона температур от плюс 5 до плюс 50 °С, мВ.....  $\pm 1,5$ .

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 .....  $\pm 0,5$ .

Диапазон измерения преобразователя при измерении рН, рН ..... от 0,00 до 15,00.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя при измерении рН при температуре окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С, рН .....  $\pm 0,02$ .

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразователя при измерении рН, вызванной изменением температуры анализируемой среды в диапазоне от 0 до плюс 50 °С (погрешность температурной компенсации преобразователя), рН...  $\pm 0,03$ .

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразователя при измерении рН, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые  $\pm 10$  °С от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С в пределах рабочего диапазона температур от плюс 5 до плюс 50 °С, рН.....  $\pm 0,01$ .

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

Время установления выходных сигналов (показаний) рН-метра, мин, не более ..... 15.

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

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

Электрическое питание pH-метра осуществляется от автономного источника постоянного тока (от батареи типа «Корунд» либо от аккумулятора типа «6F22») напряжением, В..... от 6 до 9.

Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания 9 В, мВт, не более ..... 60.

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

Исполнение pH-метра	Наименование и обозначение узлов	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
МАРК-901, МАРК-901/1	Блок преобразовательный ВР24.01.000	175×85×35	0,40
	Датчик температуры ВР24.01.300	Ø12×120	0,05
МАРК-901	Электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/7(К80.7)	Ø12×170	0,10
	Электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М	Ø20×175	
	Комбинированный pH-электрод с гелевым заполнением, тип 201020/51-10-04-22-120/000 (Jumo)	Ø12×170	
МАРК-901/1	Электрод стеклянный ЭС-10601/7(К80.7)	Ø12×170	0,10
	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-1МЗ.1		

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

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

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

#### Знак утверждения типа

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

#### Комплектность

Комплект поставки pH-метра МАРК-901 соответствует таблице.

Наименование и обозначение узлов	Исполнение	
	МАРК-901	МАРК-901/1
Блок преобразовательный ВР24.01.000 (с датчиком температуры ВР24.01.300)	1	1
Электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10601/7(К80.7)	1*	–
Электрод стеклянный комбинированный лабораторный ЭСКЛ-08М	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 сравнения ЭСр-10101-3,0(К80.4)	–	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 ВР24.03.000	1	1
Комплект инструмента и принадлежностей ВР24.06.000	1**	–
Руководство по эксплуатации ВР24.00.000РЭ	1	1
* Тип электродов – в зависимости от исполнения и по согласованию с заказчиком.		
** Поставляется по согласованию с заказчиком.		

### Поверка

Поверка рН-метров/милливольтметров портативных МАРК-901 производится в соответствии с Рекомендациями по метрологии Р 50.2.036-2004 «ГСИ. рН-метры и иономеры. Методика поверки» и документом «рН-метр/милливольтметр портативный МАРК-901. Методика поверки», приведенным в руководстве по эксплуатации ВР24.00.000РЭ и утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в ноябре 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 4215-023-39232169-2007.

## Заключение

Тип «рН-метры/милливольтметры портативные МАРК-901» 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

