

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

И.И. Решетник

2004 г.



рН-метры МАРК-902	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>24453-04</u> Взамен № _____
----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпускаются по ГОСТ 27987 и техническим условиям ТУ 4215-024-39232169-2003.

Назначение и область применения

рН-метр МАРК-902 предназначен для непрерывного измерения активности ионов водорода (рН) и температуры (°С) водных растворов, а также ЭДС (мВ) электродов.

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

Описание

рН-метр представляет собой двухканальный измерительный прибор, предназначенный для непрерывного измерения активности ионов водорода (рН), температуры водных растворов, ЭДС рН-электродов.

Измеренные значения рН и температуры контролируемой среды, либо измеренные значения ЭДС и температуры контролируемой среды выводятся на экран индикатора. При этом возможны режимы индикации первого, либо второго канала и режим одновременной индикации двух каналов измерения.

рН-метр имеет два токовых выхода соответствующие двум каналам измерения рН. Токовые выходы могут иметь диапазоны от 0 до 5 мА, либо от 4 до 20 мА.

Диапазоны измерения рН в каждом канале могут выбираться независимо друг от друга. Значения пределов выбранных диапазонов также отображаются на экране индикатора. При перегрузке любого из диапазонов на экране индикатора появится надпись «ПЕРЕГРУЗКА».

В каждом из каналов рН-метра предусмотрены две свободно программируемые уставки, задающие верхний и нижний пределы контроля измеряемой величины рН.

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

При измерении рН растворов в приборе используются отдельные электроды (электрод измерительный и электрод сравнения). Измерительный рН-электрод и электрод сравнения составляют электродную систему.

Электродная система при погружении в контролируемый раствор развивает ЭДС, линейно зависящую от значения рН.

Сигнал (ЭДС) с электродной системы и сигнал с датчика температуры подаются на преобразователь, состоящий из блока усилителя и измерительного преобразователя (блока преобразовательного). В блоке усилителя сигналы усиливаются и преобразуются в цифровую форму и через кабель поступают на вход блока преобразовательного.

С помощью измерительного преобразователя ЭДС электродной системы в рН-метре преобразуется в значение рН с учетом температуры анализируемого раствора, т.е. выполняется автоматическая термокомпенсация, которая компенсирует только изменение ЭДС электродной системы.

Для удобства контроля рН в приборе предусмотрено приведение pH_t к pH_{25} . Вычисленное значение pH_{25} отображается на индикаторе прибора.

Конструктивно рН-метр выполнен в виде блоков – блока преобразовательного и блока датчиков.

Блок преобразовательный МАРК-902 – микропроцессорный, осуществляющий отображение результатов измерения (рН, температуры и ЭДС рН-электродов) на экране графического ЖК индикатора (в дальнейшем индикатор), формирование сигнала на токовом выходе, управление реле уставок и обмен с ПК. Питание прибора производится от сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

Блок преобразовательный выполнен в корпусе из металла.

В зависимости от комплекта поставки в состав рН-метра входит один либо два блока датчиков.

Блок датчиков включает в себя:

- блок усилителя;
- систему электродов (электрод стеклянный ЭС-10601/7 и электрод сравнения ЭСр-10106-3,0);
- датчик температуры.

Блок усилителя выполнен в алюминиевом корпусе со съемной верхней крышкой. На боковой стенке корпуса блока усилителя расположены три разъема для подключения электрода стеклянного (измерительного) типа ЭС-10601/7, электрода сравнения (вспомогательного) типа ЭСр-10106-3,0 и датчика температуры. На торцевой стенке корпуса расположен разъем для соединения блока усилителя через кабель соединительный (длиной от 5 до 100 м) с блоком преобразовательным.

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

В приборе применен графический жидкокристаллический индикатор, который позволяет формировать различные экраны в режимах измерения, градуировки и настройки параметров.

Рабочие условия эксплуатации рН-метра: температура окружающего воздуха от 5 до 50 °С, относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре 35 °С.

Температура анализируемой среды от 5 до 50 °С.

Основные технические характеристики

Диапазоны преобразователя при измерении:

- активности ионов водорода, рН.....от 0 до 15 (дискретность 0,01);
- ЭДС, мВ..... от минус 1000 до плюс 1000 (дискретность 1);
- температура, °С..... от плюс 5 до плюс 50 (дискретность 0,1).

Диапазон измерения активности ионов водорода рН-метра, рН..... от 1 до 12.

Значения ширины программируемых поддиапазонов преобразователя (по токовому выходу) при измерении активности ионов водорода, рН 2,5; 5; 10.

Начальное значение поддиапазона (по токовому выходу) выбирается в пределах от 0 до 10 рН с шагом 1 рН.

Диапазоны токового выхода: от 0 до 5 мА; от 4 до 20 мА.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при температуре контролируемой среды (20,0±0,2)°С и температуре окружающего воздуха (20±5) °С:

а) для преобразователя:

- при измерении активности ионов водорода, рН ±0,02;
- при измерении ЭДС, мВ ±2;

б) для рН-метра:

- при измерении активности ионов водорода, рН ±0,05.

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

Стабильность показаний преобразователя при времени непрерывной работы не менее 24 ч, рН, не хуже ±0,02.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности приведения измеренного значения рН_t к рН₂₅ (для преобразователя), рН..... ±0,02.

Пределы допускаемых дополнительных абсолютных погрешностей преобразователя (рН-метра), вызванных изменениями влияющих величин, соответствуют значениям, приведенным в таблице.

Влияющие величины, диапазоны их изменений	Пределы допускаемых дополнительных погрешностей в долях предела допускаемой основной абсолютной погрешности:		
	преобразователя при измерении		рН-метра при измерении температуры анализируемой среды, °С
	активности ионов водорода, рН	ЭДС, мВ	
	ширина поддиапазонов		
10	1000		
1. Температура окружающего воздуха на каждые 10 °С от номинального значения (20±0,2)°С, диапазон изменения от плюс 5 до плюс 50 °С	0,5	0,75	1/3
2. Температура анализируемой среды при автоматической термокомпенсации, диапазон изменения от плюс 5 до плюс 50 °С	1,5	—	—
3. Напряжение питания, диапазон изменения от 187 до 242 В	0,5	0,5	1/3
4. Напряженность внешнего магнитного поля, до 400 А/м	1,0	0,5	—
5. Сопротивление в цепи измерительного электрода на каждые 500 МОм, диапазон изменения от 0 до 1000 МОм	0,25	0,25	—
6. Сопротивление в цепи вспомогательного электрода на каждые 10 кОм, диапазон изменения от 0 до 20 кОм	0,25	0,25	—
7. Напряжение постоянного тока ±1,5 В в цепи «Земля»–«Раствор» на каждые 1000 Ом сопротивления вспомогательного электрода	0,1	0,1	—

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования измеренного значения рН в выходной ток преобразователя при температуре окружающего воздуха (20±5) °С, % от диапазона токового выхода: от 0 до 5 мА; от 4 до 20 мА..... ±0,5.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования измеренного значения рН в выходной ток преобразователя, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые 10 °С от нормальной (20±5) °С в пределах всего рабочего диапазона от плюс 5 до плюс 50 °С, % от диапазона токового выхода ±0,25.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования измеренного значения рН в выходной ток преобразователя, вызванной изменением напряжения питания от номинального значения 220 В на плюс 10 % и минус 15 %, % от диапазона токового выхода ...±0,4.

Подключение рН-метра к компьютеру осуществляется через разъем интерфейса RS-232C/RS-485, расположенный на задней панели блока преобразовательного.

Электрическое питание рН-метра осуществляется от сети переменного тока напряжением 220_{-15}^{+10} В и частотой 50 Гц..

Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания, В·А, не более...10.

Габаритные размеры основных узлов рН-метра, мм не более:

- блок преобразовательный МАРК-902.....263×240×120;
- блок датчиков, состоящий из:
- блока усилителя.....120×83×30;
- датчика температуры.....Ø 11×128;
- электрода стеклянного..... Ø12×170;
- электрода сравнения.....Ø 26/10×230.

Масса основных узлов рН-метра, кг не более:

- блок преобразовательный МАРК-902.....3,2;
- блок датчиков.....0,5;

Средняя наработка на отказ, 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 специальную табличку на лицевой панели прибора методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность

В комплект поставки входят:

- | | |
|------------------------------------------------|--------|
| – блок преобразовательный МАРК-902 ВР31.01.000 | 1 шт; |
| – блок датчиков (ВР31.02.000), состоящий из: | |
| – блока усилителя ВР31.02.100 | 2 шт*; |
| – датчика температуры ВР31.02.200 | 2 шт*; |
| – электрода стеклянного ЭС-10601/7 | 2 шт*; |
| – электрода сравнения ЭСр-10106-3,0 | 2 шт*; |
| – кабель соединительный (длина от 5 до 100 м) | 2 шт*; |
| – руководство по эксплуатации ВР31.00.000 РЭ | 1 экз. |

* Поставляются по согласованию с заказчиком.

Поверка

Поверка рН-метра МАРК-902 производится в соответствии с документом «Методика поверки рН-метра МАРК-902», приведенным в Руководстве по эксплуатации ВР31.00.000РЭ и утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородского ЦСМ» в июле 2004 г.

Межповерочный интервал 1 год.

Перечень основных приборов и оборудования, необходимого для поверки:

- дифференциальный вольтметр В1-12;
- имитатор электродной системы И-02;
- вольтметр В7-40;
- весы ВЛА-200-М;
- термостат жидкостный U-10;
- термометр ТЛ-4;
- магазин сопротивления Р4831;
- стандарт-титры для приготовления образцовых буферных растворов 2-го разряда ТУ 2642-001-42218836-96;
- посуда мерная лабораторная стеклянная ГОСТ 23932-79Е;
- вода дистиллированная ГОСТ 6709-72.

Нормативные и технические документы

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

МИ 1619-87 «ГСИ. Преобразователи рН-метров, комплекты рН-метров. Методика поверки».

Р 50.2.036-2004 «рН-метры и иономеры. Методика поверки»

Технические условия ТУ 4215-024-39232169-2003.

Заключение

Тип «рН-метры МАРК-902» ТУ 4215-024-39232169-2003 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