

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы жидкости РОСА-1101

Назначение средства измерений

Анализаторы жидкости РОСА-1101 (далее - анализаторы) предназначены для измерений окислительно-восстановительного потенциала, показателя рХ (рН) активности ионов, концентрации растворенного кислорода, удельной электрической проводимости жидкости (УЭП), температуры в пробах питьевых, природных, сточных вод, в пробах растительной, пищевой продукции, измерений атмосферного давления.

Описание средства измерений

Принцип действия канала измерения окислительно-восстановительного потенциала, рН и рХ (канала иономера) основан на зависимости электродвижущей силы (ЭДС) электродной системы, образованной погруженным в исследуемый водный раствор измерительным электродом и электродом сравнения, от активности ионов, и заключается в измерении ЭДС электродной системы и температуры раствора с последующим преобразованием измеренных значений ЭДС и температуры в значения измеряемых величин рН (рХ) по методу градуировочного графика.

Принцип действия канала измерения концентрации растворенного кислорода (канала кислородомера) основан на амперометрическом методе измерения закрытой амперометрической системой.

Принцип действия канала измерения УЭП (канала кондуктометра) основан на измерении напряжения при задании тока в двух- и четырехполюсных кондуктометрических ячейках.

Каналы измерения температуры анализируемой жидкости и атмосферного давления формируют данные для проведения коррекции основных измеряемых параметров при использовании режима термокомпенсации и компенсации по давлению.

Конструктивно анализатор состоит из двух основных частей: измерительного преобразователя и блока управления в виде терминала РОСА 5100 или персонального компьютера с установленным программным обеспечением.

Анализатор имеет две модификации: РОСА-1101-XXXXXT.00 и РОСА-1101-XXXXX.00, отличающиеся составом блока управления.

РОСА-1101-XXXXXT.00 включает в себя измерительный преобразователь и блок управления РОСА 5100, соединенные линией RS485, и внешний источник питания. На блоке управления установлено программное обеспечение, позволяющее считывать показания и управлять работой анализатора через сенсорный экран.

РОСА-1101-XXXXX.00 включает в себя измерительный преобразователь и персональный компьютер, соединенные по линии USB через внешний преобразователь интерфейса USB - RS485, внешний источник питания и комплект программного обеспечения для установки на персональный компьютер. Управление работой анализатора производится с помощью персонального компьютера, считывание показаний осуществляется с монитора.

К блоку управления РОСА 5100 или персональному компьютеру в составе обеих модификаций возможно подключение одновременно до 32 измерительных преобразователей. Блок управления РОСА 5100 осуществляет питание одного измерительного преобразователя. Для питания последующих измерительных преобразователей необходимо использование внешних источников питания.

Модификации анализатора имеют различные исполнения измерительного преобразователя в зависимости от количества измерительных модулей. В обозначении исполнения модификаций имеется пять позиций XXXXX:

- первая позиция обозначает количество модулей иономера (ЭДС, рН, рХ);

- вторая позиция - количество модулей кислородомера;
- третья позиция - количество модулей кондуктометра;
- четвертая позиция - количество модулей измерения давления;
- пятая позиция - количество модулей измерения температуры.

Цифра в каждой позиции определяет количество измерительных модулей данного типа. При отсутствии модуля определенного типа в соответствующей позиции указан 0 (ноль). Максимально возможное количество измерительных модулей, имеющих внешний разъем подключения, - шесть. Возможно наличие еще двух модулей без вывода разъема на лицевую панель.

Одновременная работа модулей любого сочетания не изменяет метрологические характеристики анализатора.



Рисунок 1 - Внешний вид анализатора жидкости РОСА-1101
(блок управления может быть заменен на любой персональный компьютер с операционной системой WINDOWS и имеющий интерфейсы USB).

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО), установленное на блок управления РОСА 5100 или на персональный компьютер, обрабатывает полученный от измерительного преобразователя нормированный сигнал и представляет значения измеренной величины в установленных единицах. ПО позволяет управлять работой измерительных каналов, выполнять градуировку с построением градуировочных графиков, представлять результаты измерений с введенными поправками на температуру измеряемой среды (режим термокомпенсации каналов иономера, кондуктометра, кислородомера) и атмосферное давление (канал кислородомера), хранить данные. ПО осуществляет пересчет результатов измерений УЭП в массовую концентрацию хлорида натрия, мг/дм^3 , или другой соли по выбору пользователя.

ПО позволяет производить измерения одновременно по нескольким измерительным каналам и представлять данные как в виде текущих численных значений, так и в виде графиков (например, временных изменений).

Идентификационные данные программного обеспечения анализатора приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование (ПО)	«Измерительная система»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Версия 1.0
Цифровой идентификатор ПО	320D5C1A6F5EED214F27257860DB63C5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5 Hasher

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
<i>Канал иономера</i>	
Диапазоны измерений измерительного преобразователя (ИП)	
- ЭДС электродной системы, мВ	от -4000,0 до +4000,0;
- рХ	от -20,000 до +20,000;
- рН	от -1,000 до +14,000
Диапазоны измерений ¹⁾ анализатора в комплекте с измерительным и вспомогательным электродами (или комбинированным стеклянным электродом) при измерении:	
- ЭДС электродной системы, мВ	от -4000,0 до +4000,0;
- рХ	от 1,00 до 7,00;
- рН	от 0,00 до 14,00
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИП при измерении:	
- ЭДС электродной системы, мВ	±0,2
- рХ	±0,005
- рН	±0,005
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИП при измерении рХ (рН), обусловленной изменением сопротивления измерительного электрода в диапазоне от 0 до 1000 МОм или электрода сравнения (вспомогательного электрода) в диапазоне от 0 до 20 кОм	±0,005
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора в комплекте с измерительными электродами при измерении рХ (рН)	±0,03
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора в комплекте с измерительным и вспомогательным электродами (или комбинированным стеклянным электродом) при измерении рХ (рН), обусловленной изменением температуры анализируемой жидкости в диапазоне от 0 до 95 °С (погрешность термокомпенсации)	±0,03

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
<i>Канал кислородомера</i>	
Диапазон измерений массовой концентрации кислорода, мг/дм ³ :	
- датчик 1	от 0 до 10
- датчик 2	от 0 до 20
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации кислорода, мг/дм ³	$\pm(1,6 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,03)^{2)}$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации кислорода, обусловленной изменением температуры анализируемой жидкости в диапазоне от 0 до +40 °С (погрешность термокомпенсации), мг/дм ³	$\pm(1,6 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,03)^{2)}$
<i>Канал кондуктометра</i>	
Диапазон измерений удельной электрической проводимости, См/м:	
- датчик 1	от $5 \cdot 10^{-5}$ до $2 \cdot 10^{-2}$
- датчик 2	от $1 \cdot 10^{-4}$ до $2,5 \cdot 10^{-1}$
- датчик 3	от $8 \cdot 10^{-3}$ до 20.
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений УЭП, %	$\pm(1,5 + 0,3 \cdot 10^{-2} / \chi)^{3)}$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений УЭП, обусловленной изменением температуры анализируемой жидкости в диапазоне от 0 до +50 °С (погрешность термокомпенсации), %	$\pm(1,5 + 0,3 \cdot 10^{-2} / \chi)^{3)}$
<i>Канал измерения температуры</i>	
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,3$
<i>Канал измерения атмосферного давления</i>	
Диапазон измерений атмосферного давления, кПа	от 84,0 до 106,7
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений атмосферного давления, %	± 2
Электропитание осуществляется от внешнего источника питания постоянного тока со следующими характеристиками:	
- напряжение, В	12 $\pm$ 2
- ток, А	
- при использовании блока управления РОСА 5100	2 $\pm$ 0,2
- при использовании ПК	1 $\pm$ 0,1
Средняя потребляемая мощность, Вт, не более	
- измерительный преобразователь	8;
- блока управления (РОСА 5100)	7.
Время непрерывной работы, ч	5000
Средняя наработка на отказ, ч	10000
Средний срок службы анализатора, лет	10
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	
- измерительного преобразователя	235×177×65
- блока управления (РОСА 5100)	225×180×110
Масса, кг, не более	
- измерительного преобразователя	1,0
- блока управления (РОСА 5100)	1,0

Окончание таблицы 2

Наименование параметра	Значение
Условия эксплуатации	
- температура окружающего воздуха, °С,	от +10 до +35;
- относительная влажность воздуха (при 20 °С), %,	не более 80;
- атмосферное давление, кПа,	от 84 до 106,7
Примечания:	
1) Диапазоны измерений анализатора в комплекте с электродом (-ами) определяются характеристиками измерительного электрода.	
2) где С - измеренное значение массовой концентрации кислорода, мг/дм ³	
3) где χ - измеренное значение УЭП, См/м.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта, руководства по эксплуатации и наклейку на лицевой панели прибора типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность анализатора приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность анализатора

Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
Паспорт анализатора РОСА-1101-XXXXX.00 СЦОР 4215.000.00 ПС	1	
Измерительный преобразователь:		
- канал иономера СЦОР 4215.100.00	X	
- канал кислородомера СЦОР 4215.200.00	X	
- канал кондуктометра СЦОР 4215.300.00	X	
- канал измерения температуры СЦОР 4215.400.00	X	
- канал измерения атмосферного давления СЦОР 4215.500.00	X	
Электроды (датчики), модели которых указаны в Руководстве по эксплуатации	*	*включаются в комплект по согласованию с заказчиком
Руководство по эксплуатации СЦОР 4215.000.00 РЭ	1	При первой поставке в адрес или по заказу
Методика поверки МП 69-223-2016	1	При первой поставке в адрес или по заказу
Кабель RS485 для соединения с измерительным преобразователем СЦОР 4215.008.00	1	
Блок управления (терминал) СЦОР 4215.700.00	X	
Кабель USB для соединения ПК с конвертером USB/RS485	X	покупной, для работы с ПК
Конвертер интерфейса USB/RS485	X	для работы с ПК
Программное обеспечение ORMET_PI_V1.EXE СЦОР 4215.000.00 ПО	X	для работы с ПК
Примечание: X - число, определяемое при заказе.		

Поверка

осуществляется по документу МП 69-223-2016 «ГСИ. Анализаторы жидкости РОСА-1101. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 02.09.2016 г.

Основные средства поверки:

- эталон единицы электрического напряжения 2-го разряда в диапазоне значений от $1,6 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^3$ В и 3-го разряда в диапазоне значений от $1,6 \cdot 10^{-2}$ до $1,7 \cdot 10^{-1}$ В по ГОСТ 8.027-2001 (вольтметр/калибратор В1-18/1, регистрационный номер в федеральном информационном фонде 11187-88);
- эталон 3-го разряда единицы электрического сопротивления в диапазоне значений от 0,01 Ом до 111111,10 Ом в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления, регламентированной приложением к Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 (магазин сопротивлений Р4831 регистрационный номер в федеральном информационном фонде 6332-77);
- буферные растворы - рабочие эталоны pH 2-го разряда по ГОСТ 8.120-2014;
- эталон единицы удельной электрической проводимости жидкостей 2-го разряда в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-4}$ до 100 См/м по ГОСТ 8.457-2015 (кондуктометрическая поверочная установка КПУ-1-0,15Р, регистрационный номер в федеральном информационном фонде 31468-06);
- эталон единицы температуры 3-го разряда в диапазоне от 0 до 100 °С по ГОСТ 8.558-2009;
- стандартные образцы состава искусственной газовой смеси в азоте (N2-П-1) ГСО 10597-2015,
- эталон единицы давления 2-го разряда в диапазоне значений от 0 до 20 кПа по ГОСТ Р 8.802-2012;
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1, диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, абсолютная погрешность 0,2 кПа.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на анализатор, как показано на рисунке 1.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам жидкости РОСА-1101

ГОСТ 8.120-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений pH

ГОСТ 8.641-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрохимическими методами ионного состава водных растворов (средств измерений рХ)

ГОСТ 8.457-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 - 1 \cdot 10^6$ Па

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сервисный центр «Ормет»
(ООО «СЦ «Ормет»)
Россия, 620017 г. Екатеринбург, ул. Электриков, 18Б
ИНН 6672166946
Телефон/факс: (343) 272-02-07
E-mail: office@sc-ormet.ru

Испытательный центр

ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)

620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

Тел. (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39

E-mail: uniim@uniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений
в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.