

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы ионов натрия «АН-012М»

Назначение средства измерений

Анализаторы ионов натрия «АН-012М» (далее – анализаторы) предназначены для потенциометрических измерений массовой концентрации ионов натрия и температуры воды, в том числе высокой степени очистки, и водных сред (далее – пробы) при контроле технологических процессов на электростанциях и других производствах.

Описание средства измерений

Принцип действия анализатора основан на потенциометрическом методе измерений электродвижущей силы (ЭДС) электродной системы, состоящей из Na-селективного электрода и электрода сравнения, и сопротивления цепи термодатчика. С помощью измеренных значений ЭДС и температуры, а также хранящихся в энергонезависимой памяти параметров электродной системы анализатор рассчитывает массовую концентрацию ионов натрия по уравнению Нернста. Одновременно анализатор измеряет ЭДС электродной системы рН-электрода и электрода сравнения (вспомогательный рН-канал) и вычисляет значение рН для непрерывного контроля уровня подщелачивания.

Анализаторы состоят из измерительного блока и гидравлического блока, которые могут размещаться на одной панели или отдельно на расстоянии до 500 м друг от друга.

Измерительный блок состоит из кнопочного пульта настройки, устройства преобразования измеряемой величины в унифицированный выходной сигнал постоянного тока, пороговых устройств (силовых реле типа «сухие контакты»), блока питания, устройства гальванического разделения входных и выходных цепей и двух устройств цифровой сигнализации - шестирядного светодиодного индикатора и жидкокристаллического индикатора. Измерительный блок имеет два входа «Na» и «рН» с измерительными усилителями с высоким входным сопротивлением для подключения электродов и вход «Rt» для подключения датчика температуры.

Измерительный блок выпускается в настенном и щитовом исполнении. В настенном исполнении подключение кабелей электродов, датчика температуры, питания и выходных сигналов производится с фронтальной стороны корпуса, который монтируется на плоскую поверхность с помощью основания (входит в комплект ЗИП). В щитовом исполнении подключение кабелей к измерительному блоку осуществляется с задней стороны корпуса, который монтируется в проем с помощью прижимов (входят в комплект ЗИП).

Гидравлический блок состоит из блока регулировки потока, подщелачивателя, проточной измерительной ячейки со свободным сливом и емкости для растворов, смонтированных на панели из нержавеющей стали. В проточной ячейке расположены первичные преобразователи: Na-селективный электрод, комбинированный рН-электрод и датчик температуры. Электрическая связь между электродами и измерительным блоком осуществляется с помощью коаксиальных кабелей, датчик температуры подключается экранированным кабелем по трехпроводной схеме.

Гидравлический блок выпускается в исполнениях для совместного монтажа, отдельного монтажа и в боксе. В исполнении для совместного монтажа измерительный блок монтируется в верхней части панели гидравлического блока. В исполнении для отдельного монтажа в верхней части панели гидравлического блока размещается клеммная коробка, к которой подключаются кабели электродов и датчика температуры и кабели, соединяющие гидравлический блок с измерительным блоком. Гидравлический блок в боксе представляет собой гидравлический блок, размещенный в боксе с откидной дверцей со степенью защиты от пыли и влаги IP65 по ГОСТ 14254-15.

Для измерений температуры в анализаторах используется термопреобразователь сопротивления с чувствительным элементом (ЧЭ) с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа «Pt1000» (по ГОСТ 6651-2009). Принцип измерения температуры основан на зависимости электрического сопротивления термочувствительного элемента (ЧЭ) от температуры.

Анализаторы предназначены для работы, как в автоматическом режиме непрерывных измерений, так и в режиме ручного анализа отдельных образцов. Полученные результаты измерений выводятся на устройства цифровой сигнализации и одновременно передаются по выходным интерфейсам:

- унифицированному токовому сигналу в диапазонах от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА в активном режиме;
- цифровому каналу с применением интерфейса RS-485 по протоколу обмена ModbusRTU (по заказу);
- программируемым силовым реле типа «сухие контакты» для сигнализации о превышении измеренного значения массовой концентрации ионов натрия и снижения значения водородного показателя.

Общий вид анализатора и схема пломбирования от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид и схема пломбирования от несанкционированного доступа анализатора «АН-012М» с измерительным блоком настенного исполнения и гидроблоком для совместного монтажа (слева) и измерительным блоком щитового исполнения и гидроблоком для раздельного монтажа (справа)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) анализатора является встроенным и выполняет функции управления анализатором, просмотра, передачи и сохранения результатов измерений, изменения настроечных параметров прибора. Структура встроенного программного обеспечения представляет древовидную форму. Данное программное обеспечение разработано изготовителем специально для решения задач измерений.

Идентификация программного обеспечения осуществляется при каждом запуске анализатора путем вывода текущей версии ПО.

Конструкция анализатора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики анализаторов учтено при проведении испытаний.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р.50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование электронного блока	АН-012М
Идентификационное наименование ПО	Na_v40.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 40
Цифровой идентификатор ПО	недоступно

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений: - массовой концентрации ионов натрия, мкг/дм ³ - ЭДС, мВ - температуры пробы, °С	от 0 до 100000 от -2400 до +2400 от 0 до +50
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации ионов натрия при температуре пробы от +15 до +25 °С, мкг/дм ³	$\pm(0,03 + 0,1 \cdot C)$, где C – измеренное значение массовой концентрации ионов натрия, мкг/дм ³
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений массовой концентрации ионов натрия при изменении температуры пробы от номинальной +20 °С в диапазоне температур от +10 до +50 °С на каждые 10 °С, в долях от основной погрешности	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ЭДС, мВ	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры пробы, °С (в зависимости от поддиапазона измерений): - от 0 до +15 °С включ. - св.+15 до +35 °С включ. - св.+35 до +50 °С	$\pm 0,4$ $\pm 0,3$ $\pm 0,4$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220^{+23}_{-18} или 36^{+7} (по заказу) 50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	10

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: измерительный блок (настенное исполнение): - высота - глубина - ширина измерительный блок (щитовое исполнение): - высота - глубина - ширина	 312 126 152 225 118 172
гидравлический блок: - высота - глубина - ширина гидравлический блок в боксе: - высота - глубина - ширина	 970 110 320 970 200 450
Масса, кг, не более: - измерительный блок - гидравлический блок - гидравлический блок в боксе	 3,5 9,5 12,0
Степень защиты от влаги и пыли по ГОСТ 14254-15: - измерительный блок - гидравлический блок - гидравлический блок в боксе	 IP65 IP42 IP65
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	 от +5 до +50 80 от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет	10
Параметры пробы: - температура, °С - давление, МПа, не более - расход, дм ³ /ч - содержание взвешенных частиц, мг/кг, не более	 от +10 до +50 0,2 от 2,5 до 30 5

Знак утверждения типа

наносится на корпус измерительного преобразователя в виде клеевой этикетки и на эксплуатационную документацию типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Измерительный блок - настенное исполнение - щитовое исполнение	ДСКШ 173.00.00.000-06 ДСКШ 173.00.00.000-03	1	исполнение по заказу
Комплект ЗИП к измерительному блоку: - основание - прижим	ДСКШ 173.04.08.000 ПИВ 103.02.02.300	1 2	для настенного исполнения для щитового исполнения

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Гидравлический блок - исполнение для совместного монтажа - исполнение для раздельного монтажа Гидравлический блок в боксе	БДИ 101.00.00.000 ПИН 105.21.00.000 ПИН 105.11.00.000	1	исполнение по заказу
Комплект ЗИП к гидравлическому блоку - разъем кабельный	FQ14-2TJ	3	исполнение для раздельного монтажа
Комплект электродов: - электрод Na-селективный - рН-электрод комбинированный	ЭЛИС-212Na ЭСК-10615/7	1 1	другие модели электродов по заказу
Руководство по эксплуатации	ПИН 105.00.00.000РЭ	1	-
Паспорт	ПИН 105.00.00.000ПС	1	-
Методика поверки	ПИН 105.00.00.000МП	1	-

Поверка

осуществляется по документу ПИН 105.00.00.000МП «Анализаторы ионов натрия «АН-012М». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 08.10.2018 г.

Основные средства поверки:

- стандартный образец состава натрия хлористого (ГСО 4391-88), интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли натрия хлористого от 99,900 до 100,000 %, относительная погрешность аттестованного значения $\pm 0,030$ % при $P = 0,95$ %;
- прибор для поверки вольтметров (рег. № 6014-77), диапазон установки напряжения от 0,1 до 2500 мВ, погрешность установки напряжения не более $\pm 0,1$ мВ;
- термостат жидкостный прецизионный переливного типа ТПП-1 (рег. № 33744-07);
- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15(М) (рег. № 19736-11);
- рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (рег. № 19916-10).

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

Знак поверки наносят в паспорт анализатора (первичная) или на свидетельство о поверке (периодическая).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам ионов натрия «АН-012М»

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

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ТУ 4215-105-42732639-2018 Анализаторы ионов натрия «АН-012М». Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ТЕХНОПРИБОР» (ООО «НПП «ТЕХНОПРИБОР»)

ИНН 7720146045

Адрес: 111538, г. Москва, ул. Косинская, д. 7

Тел.: +7 (495) 661-22-11

E-mail: info@tehnopribor.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77/+7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.