

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы жидкости «АТОН-301 МП»

Назначение средства измерений

Анализаторы жидкости «АТОН-301 МП» (далее – анализаторы) предназначены для автоматического, непрерывного измерения удельной электрической проводимости (УЭП), рН (рХ), массовой концентрации растворенных в воде кислорода и водорода, массовой концентрации ионов натрия (Na^+), расхода пробы и содержаний в воде компонентов, указанных в таблице 3, при контроле водно-химических процессов в тракте мощных энергоблоков с целью поддержания качества теплоносителя в соответствии с нормами правил технической эксплуатации тепловых электростанций (ТЭС).

Описание средства измерений

Принцип действия анализатора заключается в измерении электрических сигналов, поступающих с одного из датчиков физико-химических параметров жидкости: потенциометрического (измерение показателя рН (рХ), амперометрического (измерение массовой концентрации растворенного кислорода и водорода) или кондуктометрического (измерение удельной электрической проводимости с возможностью пересчета в единицы массовой концентрации растворенных веществ). Каждый тип датчика имеет встроенный датчик температуры анализируемой среды.

Анализатор состоит из измерительного преобразователя (ИП) и блока проточных или погружных датчиков. В состав блока датчиков входит один из первичных преобразователей рН, УЭП, массовой концентрации ионов натрия, растворенного кислорода или водорода, расхода жидкости и содержаний компонента в воде.

Блок контроллера измерительного преобразователя выполнен в виде моноблока с расположенными на лицевой панели светодиодным (СД) и жидкокристаллическим (ЖК) индикаторами для цифрового отображения результатов измерений и клавиатурой для управления режимами работы.

Микропроцессорный контроллер, управляющий работой узлов и блоков анализатора, выполняет обработку измеренной информации, автоматическую температурную компенсацию, формирование аналоговых, дискретных и цифровых выходных сигналов.

По заказу блоки датчиков анализатора комплектуются датчиками расхода пробы с импульсным выходным сигналом. При этом на индикаторе ИП отображается расход анализируемой среды через проточный датчик и осуществляется передача значения расхода в систему верхнего уровня.

Внешний вид анализатора и датчиков представлены на рис. 1, 2.



Рис.1. Внешний вид блока контроллера. Щитовое и настенное исполнение.



Рис.2. Блок контроллера с датчиком рН.

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение блока контроллера «АТОН-301МП» специально разработано для решения задач управления анализаторами (включая их градуировку, индикацию значений концентрации в различных единицах измерения, а также диагностику их состояния, состояния электродной системы, состояния датчика), считывания и сохранения результатов измерений, имеет функцию автоматического распознавания подключенного блока датчиков. При прошивке ПО происходит отключение (блокировка) лишних каналов в зависимости от функционального назначения анализатора.

Каждый модуль (УЭП, рН и т.д.) имеет свое ПО, которое идентифицируется на ЖКИ контроллера по контрольной сумме и типу модуля.

Программное обеспечение анализатора имеет древовидную структуру меню.

Встроенное ПО защищено на аппаратном уровне (опломбирование) от несанкционированной подмены программного модуля.

Просмотр номера версии встроенного программного обеспечения доступен при запуске анализатора, на ЖКИ отображается наименование прибора «АТОН- 301МП», контрольная сумма встроенного программного обеспечения, а затем номер версии программного обеспечения.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модель Анализатора, датчика	Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Блок контроллера	Блок контроллера «АТОН-301МП»	АТОН-301МП	V 4.16	0xA3D5	CRC16, полином 0x8005, начальное значение 0.
Датчик рН-метр	Модуль рН	рН	-	0x05D9	CRC16, полином 0x8005, начальное значение 0.
Датчик кондуктометр	Модуль УЭП	УЭП	-	0x7ED3	CRC16, полином 0x8005, начальное значение 0.
Датчик натрий-мер	Модуль для измерения натрия	Na	-	0x8CBB	CRC16, полином 0x8005, начальное значение 0.
Датчик кислородомер	Модуль для измерения кислорода	O2	-	0x8DF5	CRC16, полином 0x8005, начальное значение 0.
Датчик водородомер	Модуль для измерения водорода	H2	-	0x4857	CRC16, полином 0x8005, начальное значение 0.
Датчик концентратомер	Модуль концентрации	Конц	-	0x8238	CRC16, полином 0x8005, начальное значение 0.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений: соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010. Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

1. Диапазон измерений pH (рХ): от 1 до 14
2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности в режиме измерений pH: $\pm 0,05$
3. Диапазон измерений массовой концентрации ионов натрия: от 0,7 мкг/дм³ до 23 г/дм³
4. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов натрия в воде: $\pm 10 \%$
5. Диапазон измерений УЭП: от $1 \cdot 10^{-6}$ до 100 См/м

Таблица 2

Диапазон датчиков УЭП*	Поддиапазон 1	Поддиапазон 2	Поддиапазон 3	Поддиапазон 4
от 0,01 до 500 мкСм/см	от 0,1 до 0,5	от 0,5 до 5	от 5 до 50	от 50 до 500
от 0,02 до 1000 мкСм/см	от 0 до 1	от 1 до 10	от 10 до 100	от 100 до 1000
от 0,04 до 2000 мкСм/см	от 0 до 2	от 2 до 20	от 20 до 200	от 200 до 2000
от 0,01 до 500 мСм/см	от $0,1 \cdot 10^{-3}$ до 0,5	от 0,5 до 5	от 5 до 50	от 50 до 500
от 0,02 до 1000 мСм/см	от $0,1 \cdot 10^{-3}$ до 1	от 1 до 10	от 10 до 100	от 100 до 1000

6. Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений УЭП: $\pm 2 \%$ от поддиапазона
7. Диапазон измерений температуры пробы: от 0 до 100 °С
8. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры: $\pm 0,5 \text{ °С}$
9. Диапазон измерений массовой концентрации растворенного в воде кислорода: от 0,003 до 20 мг/дм³
10. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода: $\pm \left[5 + 0,01 \cdot \left(\frac{10}{C_{\text{изм}}} - 1 \right) \right] \%$
11. Диапазон измерений массовой концентрации растворенного в воде водорода: от 0,003 до 2 мг/дм³
12. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного водорода: $\pm (0,003 + 0,05 \cdot C_{\text{изм}})$ мг/дм³
13. Диапазоны измерений массовой концентрации компонентов в воде:

Таблица 3

Перечень определяемых компонентов	Диапазон измерений массовой концентрации компонентов в воде, %
H ₂ SO ₄	от 0 до 25
HCl	от 0 до 20
HNO ₃	от 0 до 25
NaOH	от 0 до 15
KOH	от 0 до 25
NaCl	от 0 до 20
KCl	от 0 до 20

14. Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений массовой концентрации компонентов в воде: $\pm 4 \%$
17. Диапазон измерения расхода жидкости при измерении значения pH , УЭП, концентрации кислорода, концентрации водорода: от 5 до 30 л/ч
18. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода жидкости: $\pm 20 \%$
19. Напряжение сети: от 187 до 242 В **
20. Частота: 50 Гц
21. Мощность, потребляемая анализатором, не более: 15 В·А
22. Габаритные размеры и масса составных частей анализатора:

Таблица 4

Наименование составных частей анализатора	Габаритные размеры, мм.	Масса, кг
блок контроллера (щитовой)	высота: 170 ширина: 204 глубина: 201	3,6
блок контроллера (настенный)	высота: 253 ширина: 217 глубина: 141	
блок датчика для измерения pH	высота: 600 ширина: 330 глубина: 130	8
блок датчика для измерения концентрации ионов натрия	высота: 600 ширина: 330 глубина: 130	
блок датчика для измерения концентрации молекулярного растворенного кислорода	высота: 450 ширина: 150 глубина: 85	2,5
блок датчика для измерения концентрации молекулярного растворенного водорода	высота: 450 ширина: 150 глубина: 85	
блок датчика для измерения удельной электрической проводимости	высота: 350 ширина: 140 глубина: 80	
блок датчика концентратомера	ширина: 120 глубина: 160 длина: 420 (изменяется по требованию заказчика)	

23. Средний срок службы анализатора 10 лет.

24. Условия эксплуатации:

- диапазон температур окружающего воздуха от 5 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при 35 °С;
- диапазон атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.

Примечания:

* - по согласованию с заказчиком выбирается диапазон датчика УЭП

** - по согласованию с заказчиком могут изготавливаться анализаторы с иными параметрами электрического питания.

Знак утверждения типа

Знак утверждения наносится на титульных листах эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

- | | |
|---|-------|
| 1. Блок контроллера* | 1 шт. |
| 2. Блок датчиков в соответствии с типом измерений | 1 шт. |
| 3. Руководство по эксплуатации | 1 шт. |
| 4. Формуляр | 1 шт. |
| 5. Методика поверки МП 242-1675-2013 | 1 шт. |
| 6. Комплект ЗИП | 1 шт. |

Примечание:

*- щитовое исполнение, с разъемными соединителями или настенное исполнение, с разъемными соединителями или с герметичными кабельными вводами

Поверка

осуществляется по следующим документам:

- Анализаторы жидкости «АТОН-301 МП» Методика поверки МП 242-1675-2013, разработанная и утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в ноябре 2013 г.;
- ГОСТ Р 8.709-2010 «ГСИ Кондуктометры жидкости лабораторные. Методика поверки»;
- Р 50.2.036-2004 «ГСИ. pH-метры и иономеры. Методика поверки».

Средства поверки:

- рабочие эталоны pH 2-го разряда - буферные растворы по ГОСТ 8.120-99;
- калий хлористый по ГОСТ 4234;
- натрий хлористый по ГОСТ 4233;
- термометр ртутный эталонный, ТР-1;
- термостат жидкостной ТЖ мод. ТС-01, ТБ-01;
- ротаметр ЭМИС-МЕТА 210-Р;
- поверочные газовые смеси ГСО-ПГС состава ($O_2 + N_2$);
- поверочные газовые смеси ГСО-ПГС состава ($H_2 + N_2$);
- посуда мерная 2 класса точности ГОСТ 1770-74

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в руководстве по эксплуатации. Анализатор жидкости "АТОН-301 МП"

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам жидкости «АТОН-301 МП»

Технические условия ТУ 4215-301-13181859-2013 Анализаторы жидкости «АТОН-301МП»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям

Изготовитель

Смоленский филиал «Смоленскатомтехэнерго» ОАО «Атомтехэнерго»
Адрес: 216400, РФ, Смоленская обл., г. Десногорск, Промзона Смоленской АЭС
Тел.: (+7 481 53) 3-01-01
Факс: (+7 481 53) 3-01-33
Эл. почта: smate@atech.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»,
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19 Тел. (812) 251-76-01,
факс (812) 713-01-14; e-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин