

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Н.И.Ханов

2009 г.

Приложение к свидетельству
№ _____ об утверждении типа
средств измерений

Анализаторы жидкости многопараметровые
многоканальные «АТОН-801МП»

Внесены в Государственный
реестр средств измерений

Регистрационный № 25595-09

Взамен № 25595-03

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4215-801-13181859-09.

1. Назначение и область применения

Анализаторы жидкости многопараметровые многоканальные «АТОН-801МП» (далее – анализаторы) предназначены для автоматического непрерывного потенциметрического, амперометрического и кондуктометрического анализа жидких сред при контроле водно-химических процессов в тракте мощных энергоблоков с целью поддержания качества теплоносителя в соответствии с нормами правил технической эксплуатации тепловых электростанций (ТЭС).

Область применения анализаторов: использование в составе комплекса технических средств (КТС) систем химического контроля (СХК), в т.ч. совместно с автоматическими системами управления технологическими процессами (АСУТП), для оперативного определения показателей качества теплоносителя технологических систем основных контуров и вспомогательных систем блоков АЭС и ТЭС.

Анализаторы могут применяться на тепловых электрических станциях, станциях теплоснабжения, котельных, в металлургической, химической, пищевой и других отраслях промышленности, в сельском хозяйстве, экологии, в медицине и др.

2. Описание

Анализатор представляет собой многофункциональный (по типам измеряемых параметров) многоканальный автоматический прибор с микропроцессорным управлением.

Анализатор состоит из измерительного преобразователя (ИП) и соединенных с ним линией связи блоков датчиков. Измерительный преобразователь анализатора состоит из блока контроллера и выносных модулей. В состав блока датчиков входит один из первичных преобразователей рН, УЭП, массовой концентрации ионов натрия, растворенного молекулярного кислорода и водорода, а также датчик температуры и расположенный в непосредственной близости от них выносной модуль, функционально являющийся частью измерительного преобразователя. Гидравлическая схема блока датчиков предназначена для подвода анализируемой среды, стабилизации ее расхода через проточный датчик и сброса в дренаж. Выносной модуль состоит из интерфейсной схемы, предназначенной для организации связи с блоком контроллера, и нормирующего усилителя, преобразующего аналоговые сигналы первичных преобразователей в цифровую форму.

Принцип действия анализатора заключается в измерении электрических сигналов, поступающих с потенциметрических (измерение показателя рН (рХ), амперометрических (измерение концентрации растворенного в воде кислорода и водорода) и кондуктометрических

(измерение удельной электрической проводимости с возможностью пересчета в единицы массовой концентрации растворенных веществ) датчиков, и преобразовании этих сигналов в единицы измеряемого параметра (рН (рХ), мкг/дм³, мкСм/см, °С, мВ). Каждый тип датчика имеет встроенный датчик температуры анализируемой среды, позволяющий осуществлять температурную компенсацию результатов измерений.

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

Микропроцессорный контроллер, управляющий работой узлов и блоков анализатора, выполняет математическую обработку результатов измерений, автоматическую температурную компенсацию функций преобразования, а также формирование аналоговых, дискретных и цифровых выходных сигналов.

При укомплектовании блоков датчиков преобразователями расхода с импульсным выходным сигналом в анализаторе может быть реализован канал индикации расхода анализируемой среды через проточный датчик, с отображением информации на индикаторе ИП и передачей её в систему верхнего уровня.

3. Основные технические характеристики

3.1. Анализатор измеряет в автоматическом непрерывном режиме следующие параметры:

- температуру анализируемой среды;
- Э.Д.С.;
- показатель рН;
- массовую концентрацию ионов натрия;
- концентрацию растворенного в воде кислорода;
- концентрацию растворенного в воде водорода;
- удельную электрическую проводимость.

Количество измерительных каналов анализатора - от одного до восьми.

Номенклатура измеряемых параметров – произвольная из указанных выше.

3.2. Диапазоны измерений.

№	Измеряемая величина	Диапазон измерений:
1	Температура среды, °С	от 0 до 100
2	ЭДС, мВ	от -1800 до +1800
3	рН(рХ),	от 1 до 14
4	Концентрация ионов натрия, С _{Na}	от 0,7мкг/дм ³ до 100 мг/дм ³
5	Массовая концентрация растворенного кислорода, мг/дм ³	от 0,003 до 20
6	Массовая концентрация растворенного водорода, мг/дм ³	от 0,003 до 2
7	УЭП, мСм/см	от 1·10 ⁻⁵ до 1·10 ³
8	Концентрация растворенных веществ, %	от 0 до 20

3.3. Пределы допускаемых значений основных погрешностей комплекта анализатора.

№	Измеряемая величина	Пределы допускаемых значений основной погрешности анализатора	
		абсолютная	относительная
1	При измерении температуры анали-	±0,5	

	зируемой среды, °С		
2	При измерении рН(рХ), рН(рХ)	±0,05	
3	При измерении концентрации ионов натрия, С _{Na} , %		±10
4	При измерении концентрации растворенного кислорода, %		$\pm \left[5 + 0,01 \times \left(\frac{10}{C_{изм}} - 1 \right) \right] *$
5	При измерении концентрации растворенного водорода, мг/ дм ³	±(0,003+0,05С _{изм}) *	

* - размерность С_{изм} - [мг/ дм³]

Пределы допускаемых значений основной приведенной погрешности анализатора при измерении УЭП: ±2% от границы поддиапазона. Датчик УЭП может иметь перечисленные ниже исполнения с соответствующими диапазонами измерения, каждый из которых имеет четыре поддиапазона с границами кратными 10 (0,5; 5; 50; 500 либо 1; 10; 100; 1000 и т.д.)

Вариант исполнений датчика УЭП	Диапазоны измерения
01	0-500 мкСм/см
02	0-1000 мкСм/см
03	0-2000 мкСм/см
04	0-5 мСм/см
05	0-10 мСм/см
06	0-20 мСм/см
07	0-50 мСм/см
08	0-100 мСм/см
09	0-200 мСм/см
10	0-500 мСм/см
11	0-1000 мСм/см

3.4. Диапазоны изменения температуры и расхода анализируемой среды для каждого типа блока датчика.

№	Измеряемая величина	Температура, °С	Расход анализируемой среды через блок датчика, л/час
1	рН(рХ)	10 - 50	3-100
2	Концентрация ионов	10 - 50	3-100
3	Массовая концентрация растворенного кислорода	10 - 50	3 - 30, при свободном сливе
4	Массовая концентрация растворенного водорода	10 - 60	3-50, при свободном сливе
5	УЭП	5 - 95	до 100

3.5. Параметры питания.

Параметр, размерность	Номинальное значение	Допускаемое отклонение, %
Напряжение однофазной сети, В	220	от -15% до +10%
Частота, Гц	50	±2

максимальная потребляемая мощность, ВА	не более 30	-
--	-------------	---

3.6. Габаритные размеры и масса составных частей анализатора. 289x250x143

Наименование составных частей анализатора	Габаритные размеры, мм.	Масса, кг
блок контроллера (настенный)	высота: 250 ширина: 289 глубина: 143	3,6
блок датчика для измерения рН	высота: 600 ширина: 330 глубина: 130	8,0
блок датчика для измерения концентрации ионов натрия	высота: 600 ширина: 330 глубина: 130	8,0
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	2,5
блок датчика для измерения удельной электрической проводимости (в проточном исполнении)	высота: 350 ширина: 140 глубина: 80	2,5
блок датчика для измерения удельной электрической проводимости (в проточном исполнении, с Н-катионитным фильтром)	высота: 560 ширина: 280 глубина: 130	8,0
блок датчика для измерения удельной электрической проводимости (в погружном исполнении)	ширина: 112 глубина: 140 длина: 80 (изменяется по требованию заказчика)	2,5
блок датчика для измерения удельной электрической проводимости (в погружном исполнении, бесконтактный, коррозионно-стойкий), с возможностью пересчета в единицы концентрации	ширина: 120 глубина: 160 длина: 420 (изменяется по требованию заказчика)	2,5

3.7. Средний срок службы не менее 10 лет.

3.8. Выходные сигналы.

3.8.1. Цифровое представление результатов измерений на лицевой панели блока контроллера. Тип индикаторов - светодиодный (СД) для отображения значения параметра и жидкокристаллический (ЖКИ) для отображения служебной информации.

3.8.2. Четыре или восемь программно устанавливаемых выходных унифицированных сигналов постоянного тока по ГОСТ 26.011-80 из ряда:

- 0-5 мА, при нагрузочном сопротивлении не более 2000 Ом;
- 0 - 20 мА, при нагрузочном сопротивлении не более 500 Ом;
- 4 - 20 мА, при нагрузочном сопротивлении не более 500 Ом.

3.8.3. В блоке контроллера выполняет сравнение результата измерения со значениями введенных уставок по каждому измерительному каналу и сигнализирует об их отклонениях в виде замыкания бесконтактных полупроводниковых ключей с оптоэлектронным управлением, гальванически развязанных от схемы блока контроллера.

Количество ключей – 16 (по два на канал) или 8 (по одному на канал).

Максимальный ток замкнутого ключа не более 100 мА.

Максимальное напряжение на разомкнутом ключе не более 60 В.

Максимальное падение напряжения на замкнутом ключе:

- при токе нагрузки 100 мА, не более 1,5 В;

- при токе нагрузки 50 мА, не более 1,0 В.

3.8.4. Световая сигнализация на лицевой панели блока контроллера значения измеряемого параметра относительно введенных регламентных и аварийных уставок минимума (РН, АН) и максимума (РВ, АВ).

3.8.5. Интерфейс сопряжения со средствами вычислительной техники RS-232 или RS-485.

3.9. 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.

4. Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на заводскую этикетку блока контроллера анализатора и на титульные листы эксплуатационных документов типографским способом.

5. Комплектность

Таблица 1.

№	Наименование	Обозначение	Количество
1. Постоянная часть поставки			
1.1.	Блок контроллера	ПШЛК.421540.002	1 шт.
1.2.	Комплект ЗИП		1 компл.
2. Переменная часть поставки (согласовывается при заключении договора на поставку анализатора)			
2.1.	Блок датчика для измерения рН(рХ)	Монтаж выполнен на пластине или в герметичном пластиковом корпусе с прозрачной крышкой, подвод пробы через ниппели под сварку или гибкой трубкой ПВХ через штуцеры, два варианта электрических соединений (обозначения – табл.2)	Определяется при заказе
2.2.	Блок датчика для измерения концентрации ионов натрия		Определяется при заказе
2.3.	Блок датчика для измерения концентрации растворенного кислорода		Определяется при заказе
2.4.	Блок датчика для измерения концентрации растворенного водорода		Определяется при заказе
2.5.	Блок датчика для измерения удельной электрической проводимости		Определяется при заказе

3.1.	Формуляр	ПШЛК.421540.502 ФО	1 экз.
3.2.	Руководство по эксплуатации	ПШЛК.421540.502 РЭ	1 экз.

Таблица 2. Модификации блоков датчиков (БД).

	В пластиковом корпусе с прозрачной передней крышкой		На пластине (нержавеющая сталь)	
	Подвод пробы гибкой трубкой ПВХ (штуцеры)	Подвод пробы нержавеющей трубкой (ниппели под сварку)	Подвод пробы гибкой трубкой ПВХ (штуцеры)	Подвод пробы нержавеющей трубкой (ниппели под сварку)
БД для измерения рН	ПШЛК.414936.038 ПШЛК.414936.038-01*	ПШЛК.414936.032 ПШЛК.414936.032-01*	ПШЛК.414936.042 ПШЛК.414936.042-01*	ПШЛК.414936.040 ПШЛК.414936.040-01*
БД для измерения рН в проблемных и загрязненных средах			ПШЛК.414936.047 ПШЛК.414936.047-01*	ПШЛК.414936.046 ПШЛК.414936.046-01*
БД для измерения содержания ионов Na ⁺	ПШЛК.414936.039 ПШЛК.414936.039-01*	ПШЛК.414936.033 ПШЛК.414936.033-01*	ПШЛК.414936.043 ПШЛК.414936.043-01*	ПШЛК.414936.041 ПШЛК.414936.041-01*
БД для измерения содержания кислорода (проточный)	Подвод пробы нержавеющей трубкой (ниппель под сварку), монтаж с помощью герметичных кабельных вводов			ПШЛК.414936.007
	Подвод пробы нержавеющей трубкой (ниппель под сварку), монтаж с помощью разъемных соединителей (тип 2PM)			ПШЛК.414936.007-01*
БД для измерения содержания водорода (проточный)	Подвод пробы нержавеющей трубкой (ниппели под сварку), монтаж с помощью герметичных кабельных вводов			ПШЛК.414936.022
	Подвод пробы нержавеющей трубкой (ниппели под сварку), монтаж с помощью разъемных соединителей (тип 2PM)			ПШЛК.414936.022-01*
БД для измер. УЭП, проточн. (Корпус - полипропилен)	Подвод пробы нержавеющей трубкой (ниппели под сварку), монтаж с помощью герметичных кабельных вводов			ПШЛК.414936.021
	Подвод пробы нержавеющей трубкой (ниппели под сварку), монтаж с помощью разъемных соединителей (тип 2PM)			ПШЛК.414936.021-01*
БД для измер. УЭП, проточн. (корпус- нерж. сталь)	Подвод пробы нержавеющей трубкой (ниппели под сварку), монтаж с помощью герметичных кабельных вводов			ПШЛК.414936.025
	Подвод пробы нержавеющей трубкой (ниппели под сварку), монтаж с помощью разъемных соединителей (тип 2PM)			ПШЛК.414936.025-01*
БД для измер. УЭП, проточный, (Корпус – нержав. сталь), с Н-катионитной колонкой	Подвод пробы нержавеющей трубкой (ниппели под сварку), монтаж с помощью герметичных кабельных вводов			ПШЛК.414936.034
	Подвод пробы нержавеющей трубкой (ниппели под сварку), монтаж с помощью разъемных соединителей (тип 2PM)			ПШЛК.414936.034-01*

БД для измер. УЭП, проточный, (Корпус - полипропилен), с Н-катионитной колонкой	Подвод пробы нержавеющей трубкой (ниппели под сварку), монтаж с помощью герметичных кабельных вводов	ПШЛК.414936.048
	Подвод пробы нержавеющей трубкой (ниппели под сварку), монтаж с помощью разъемных соединителей (тип 2PM)	ПШЛК.414936.048-01*
БД для измер. УЭП (погружной, давление до 20,0 МПа)	монтаж с помощью герметичных кабельных вводов	ПШЛК.414936.045
	монтаж с помощью разъемных соединителей	ПШЛК.414936.045-01*

*- **исполнение -01** -соединение с блоком контроллера выполняется помощью разъемных соединителей, тип 2PM, при этом обеспечивается возможность оперативного демонтажа/монтажа блока датчика

- **в базовом исполнении** соединение с блоком контроллера выполняется через герметичные кабельные вводы с зажимом проводников под винт клеммных колодок, обеспечивая герметичность соединений.

6. Поверка

Поверка анализатора проводится в соответствии с документом МП-242-0961-2009 «Анализатор жидкости многопараметровый многоканальный «АТОН-801» Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в октябре 2009 г.

Основные средства поверки:

- рабочие эталоны pH 2-го разряда;
- термометр типа ТР-1 с ценой деления $\pm 0,01^{\circ}\text{C}$;
- кондуктометр лабораторный КЛ-4;
- поверочные газовые смеси, ГСО 3938-87, ГСО 3934-87, ГСО 3713-87, ГСО 3714-87, ГСО 3729-87 по ТУ 6-162956-92 (с извещением о продлении №1 от 01.04.98г.).

Межповерочный интервал - 1 год.

7. Нормативные и технические документы

1. ГОСТ 27987 «ГСП. Анализаторы жидкости потенциометрические. Общие технические условия»,
2. ГОСТ 8.467-2000 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей».
3. ГОСТ 8.120-99 «ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений pH».
4. ГОСТ 8.578-2002 «ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».
5. Анализатор жидкости многопараметровый многоканальный «АТОН-801МП». Технические условия ТУ 4215-801-13181859-08.

8. Заключение

Тип анализатора жидкости многопараметрового многоканального «АТОН-801МП» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и эксплуатации согласно государственным поверочным схемам. Сертификат соответствия № РОСС RU.AB28.B03451 выдан органом по сертификации продукции ООО «СЕРКОНС» 24.11.2009 г.

Анализатор жидкости многопараметровый многоканальный «АТОН-801МП» соответствуют требованиям ТУ 4215-801-13181859-09.

