

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы жидкости Cristal SERES

Назначение средства измерений

Анализаторы жидкости Cristal SERES (далее – анализаторы) предназначены для измерения массовой концентрации ионов и других показателей, приведенных в таблице 2, питьевой, природной (поверхностной), очищенной и предварительно подготовленной промышленной и сточной воды.

Описание средства измерений

Принципы действия анализаторов:

для определения ионов -

- фотометрический,

- потенциометрический с использованием ионоселективных электродов,

для определения цветности воды-

- оптический (поглощение).

Фотометрический принцип действия заключается в отборе определенного количества пробы, смешении пробы с реагентом для получения цветной реакции и последующего измерения оптической плотности полученного окрашенного раствора на соответствующей длине волны. Массовая концентрация ионов вычисляется по градуировочной зависимости с помощью встроенного микропроцессора.

Потенциометрический метод основан на измерении разности потенциала между ионоселективным электродом и электродом сравнения. Массовая концентрация рассчитывается по уравнению Нернста с использованием измеренного потенциала и углового коэффициента, предварительно определенному по стандартным растворам, с помощью встроенного микропроцессора.

Анализаторы представляют собой стационарные промышленные приборы, состоящие из измерительной ячейки, насосов для подачи пробы и реагентов, электроклапанов для заполнения или промывки ячейки (в автоматическом или ручном режиме), электронно-вычислительного блока.

Прибор имеет возможность анализа от 1 до 6 потоков, автоматическую подачу пробы в измерительную камеру, возможность внутреннего и внешнего разбавления пробы, автоматическую калибровку, фильтрование пробы.

Анализируемая проба при наличии видимых частиц должна быть отфильтрована, должны отсутствовать пузырьки воздуха и мутность, вода должна быть чистой и прозрачной.

Анализатор оснащен 4-х строчным буквенно-цифровым дисплеем, на который выводится информация от каждого анализируемого потока, и клавиатурой, с помощью которой осуществляется управление работой прибора.

На каждый определяемый ион или параметр поставляется свой измерительный блок с измерительной камерой с постоянным объемом пробы для анализа.

Анализатор имеет следующие выходные сигналы: 4 – 20 мА (на каждый поток), сухие контакты для индикации нарушений в работе и нарушения подачи воды.

Анализатор размещен в шкафу для размещения на стене или столе, имеющем дверцу для защиты электроники с дисплеем (ПК панель) и прозрачную дверцу для защиты измерительной ячейки и гидравлической части.

Измерительная ячейка анализатора термостатирована.

Внешний вид анализатора приведен на рис.1.



Рис.1. Общий вид анализатора Cristal SERES.

Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение Supervision Cristal, разработанное фирмой-изготовителем специально для решения задач измерения параметров воды.

Программное обеспечение осуществляет функции:

выбор метода анализа,

расчет содержания определяемого иона (параметра),

отображение результатов измерений на графическом ЖКИ дисплее анализатора,

передачу результатов измерений по интерфейсу связи с ПК,

контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных кон-

стант,

контроль общих неисправностей (связь, конфигурация),

контроль архивации измерений,

контроль внешней связи (RS232, RS485, Ethernet, USB),

контроль журналов изменений,

2 уровня доступа (доступ пользователя, доступ пользователя с разрешением).

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Влияние программного обеспечения газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения*	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Supervision Cristal	2.3	m184g11028g03g5f5e2k k7ju795dlv908	MD5
*Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения должен быть не ниже указанного в таблице.			

Метрологические и технические характеристики

1 Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности приведены в таблице 2.

Таблица 2

Определяемый ион (параметр) (ПДК или ОДУ)	Диапазон показаний, мг/дм ³	Диапазон измерений, мг/дм ³	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Примечание
			приведенная	относительная	
1. Фотометрические датчики Cristal колориметрия					
Аммоний (NH ₄ ⁺) (0,5 мг/дм ³)*	0 – 3,0	0,05 – 3,0	-	± 20	С разбавлением пробы
Алюминий (Al ³⁺) (0,04 мг/дм ³)*	0 – 0,2	0,040 – 0,20	-	± 20	С разбавлением пробы
	0 – 1,0	0,2 – 1,0	-	± 20	
Хром (Cr ⁶⁺) (0,02 мг/дм ³)*	0 – 1,0	0,080 – 0,20 св. 0,20 – 1,0	± 20 -	- ± 20	-
Хлор остаточный свободный (0,3 - 0,5 мг/дм ³)**	0 – 2,0	0,15 – 0,40 св. 0,40 – 2,0	± 20 -	- ± 20	-
Общий хлор	0 – 2,0	0,15 – 0,40 св. 0,40 – 2,0	± 20 -	- ± 20	-
Медь (Cu ²⁺) (0,005 мг/дм ³)*	0 – 0,2	0,080 – 0,20	± 20	-	С разбавлением пробы
	0 – 1,0	0,10 – 0,30 св. 0,30 – 1,0	± 20 -	- ± 20	
Железо (Fe ³⁺) (0,1 мг/дм ³)*	0 – 0,2	0,080 – 0,200	± 20	-	-
	0 – 3,0	0,10 – 0,30 св. 0,30 – 3,0	± 20 -	- ± 20	
	0 – 5,0	0,20 – 0,50 св. 0,50 – 5,0	± 20 -	- ± 20	
Никель (0,01 мг/дм ³)*	0 – 10	0,40 – 1,0 св. 1,0 – 10	± 20 -	- ± 20	-
Нитриты (0,08 мг/дм ³)*	0 – 1,0	0,080 – 0,20 св. 0,20 – 1,0	± 20 -	- ± 20	-
Фенолы (0,001 мг/дм ³)*	0 – 10	0,40 – 1,0 св. 1,0 – 10	± 20 -	- ± 20	С разбавлением пробы

Продолжение таблицы 2

Фосфаты (PO ³⁻ ₄) (0,2 мг/дм ³)*	0 – 1,0	0,080 – 0,20 св. 0,20 – 1,0	± 20 -	- ± 20	С разбавлением пробы
Свинец (0,01 мг/дм ³)*	0 – 0,05	0,020 – 0,050	± 20	-	-
	0 – 5,0	0,20 – 0,50 св. 0,50 – 5,0	± 20 -	- ± 20	
Общий кремний (по кремнию) (10 мг/дм ³)**	0 – 0,050	0,020 – 0,050	± 20	-	-
	0 – 0,250	0,10 – 0,250	± 20	-	
	0 – 5	0,20 – 0,50 св. 0,50–5,0	± 20 -	- ± 20	
	0 – 20	0,40 – 2,0 св. 2,0 – 20	± 20 -	- ± 20	
	0 – 40	1,5 – 4,0 св. 4,0 – 40	± 20 -	- ± 20	
Сульфаты (100 или 3500 при 12 – 18 % мг/дм ³)* (500 мг/дм ³)**	0 – 50	2,0 – 5,0 св. 5,0 – 50	± 20 -	- ± 20	С разбавлением пробы
Цинк (0,01 или 0,05 мг/дм ³)* (5 мг/дм ³)**	0 – 2,0	0,080 – 0,20 св. 0,20–2,0	± 20 -	- ± 20	С разбавлением пробы
	0 – 5,0	0,20 – 0,50 св. 0,50 – 5,0	± 20 -	- ± 20	
Общая жесткость °Ж*** (°f)***	0 – 0,25 °Ж (0 – 0,05)	0,1 – 0,25 (0,020 – 0,050)	± 20 ± 20	- -	-
Щелочность Mg/л; CaCO ₃	0 – 500	15 – 50 св. 50 – 500	± 15 -	- ± 15	-
Марганец (0,01 или 0,05 мг/дм ³)*	0 – 0,2	0,080 – 0,20	± 20	-	С разбавлением пробы
	0 – 2,0	0,080 – 0,20 св. 0,20 – 2,0	± 20 -	- ± 20	
2 Потенциометрические датчики (с ионоселективными электродами) Cristal электроды					
Аммоний	0 – 100	3,0 – 10,0 св. 10,0 – 100	± 15 -	- ± 15	-
Хлорид (Cl ¹) (300 мг/дм ³)*	0 – 100	3,00 – 10,0 св. 10,0 – 100	± 15 -	- ± 15	-
Цианиды (0,05 мг/дм ³)*	0 – 0,5	0,20 – 0,50	± 20	-	С разбавлением пробы
	0 – 100	3,0 – 10,0 св. 10,0 – 100	± 15 -	- ± 15	
Фториды (0,05 мг/дм ³ к фо- новому суммарно не более 0,75 мг/дм ³)*	0 – 0,5	0,20 – 0,50	± 20	-	С разбавлением пробы
	0 – 100	3,0 – 10,0 св.10,0 – 100	± 15 -	- ± 15	
Сульфиды (0,005 мг/дм ³ в пе- ресчете на сульфид-ион)*	0 – 10	0,40 – 1,0 св. 1,0 – 10	± 20 -	- ± 20	-

Продолжение таблицы 2

3 Оптический датчик Cristal: цветность					
Цветность, градусы цветности (20 градусов цветности)*****	0 – 50,0	1,0 – 10	-	± 30	-
		св. 10 – 50	-	± 20	
	0 – 100	1,0 – 10	-	± 30	
		св. 10 – 50	-	± 20	
		св. 50 – 100	-	± 10	
	0 – 200	1,0 – 10	-	± 30	
		св. 10 – 50	-	± 20	
		св. 50 – 200	-	± 20	
			-	± 10	

Примечания:

1 ПДК или ОДУ – предельно-допустимая концентрация или ориентировочный допустимый уровень.

2 *в соответствии с Приказом Федерального агентства по рыболовству от 18 января 2010 г. № 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

3 ** в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 или ГН 2.1.5.1316-03.

4 *** в соответствии с ГОСТ Р 52029-2003 «Вода. Единица жесткости».

5 ***** в соответствии с ГОСТ 27384-2002 «Вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств».

6 При разбавлении пробы с коэффициентом разбавления К_р 100 и измерении в приведенных диапазонах показания анализатора умножают на К_р, приведенный в РЭ на анализатор.

2 Пределы допускаемых СКО, стабильности, дополнительных погрешностей, габаритные размеры, масса приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики или параметра	Нормированные значения
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения (СКО) случайной составляющей погрешности	6 % отн.
Предел допускаемого изменения показаний за 8 ч непрерывной работы, в долях от основной погрешности	0,2
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С в долях от пределов допускаемой основной погрешности	± 0,3
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры воды на входе анализатора в долях от основной погрешности (наличие термостатированной ячейки)	± 0,2
Предел допускаемой суммарной дополнительной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов (приведенных в табл. 4), в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,4
Диапазон времени измерительного цикла, мин, потенциметрические датчики фотометрические датчики	6 – 7 4 – 20
Габаритные размеры (шкаф), мм, не более: Длина Ширина Высота	610 400 825

Продолжение таблицы 3

Масса (вместе со шкафом), кг, не более	20
Потребляемая мощность, В·А, не более	300
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	230 ± 23
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности $P=0,95$), ч, не менее:	24000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Число анализируемых потоков воды	1 – 6
Условия эксплуатации:	
-диапазон температур окружающего воздуха, °С	5 – 40
-диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % при температуре 25 °С	30 – 80
-диапазон атмосферного давления, кПа	84 – 106,7
Параметры анализируемой воды*: Диапазон температур, °С Отсутствие видимых частиц, пузырьков воздуха, мутности Содержание неизмеряемых компонентов, не более	5 – 40 Приведено в табл.4

3 Перечень и содержание неизмеряемых компонентов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Определяемый ион (параметр)	Неизмеряемые компоненты (параметры)	Содержание неизмеряемых компонентов (параметров), не более (относительно концентрации определяемого иона (параметра))
Аммоний (NH_4^+)	Сульфиды Цветность Мутность	4 % отн. 4 % отн. 4 % отн.
Алюминий (Al^{3+})	Ионы Fe	4 % отн. (Устраняется фенантролином)
Хром (Cr^{6+})	нет	-
Хлор остаточный свободный хлор	нет	-
Общий хлор	нет	-
Медь (Cu^{2+})	нет	-
Железо (Fe^{3+})	Цианиды, медь, кобальт, хром, цинк, никель, орто- и полифосфаты, висмут, серебро, кадмий, ртуть, ртурий	4 % отн. (для каждого мешающего иона)
Никель (Ni^{2+})	Fe	Устраняется цитратами аммония
Нитриты	нет	-
Фенолы	Мутность; Цветность Сульфаты	4 % отн.
Фосфаты (PO_4^{3-})	нет	-
Свинец (Pb^{2+})	нет	-
Общий кремний (по кремнию)	Фосфаты	Нейтрализуются щавелевой кислотой
Сульфаты	нет	-
Цинк (Zn^{2+})	нет	-
Общая жесткость	нет	-

Продолжение таблицы 4

Щелочность Mg/л; CaCO ₃	нет	-
Марганец (Mn ²⁺)	свинец	Устраняется раствором цианида К
Аммоний	нет	-
Хлориды	нет	-
Цианиды	нет	-
Фтор	нет	-
Сульфаты	нет	-
Цветность	нет	-

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульном листе руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на корпус анализатора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Анализатор*;

Руководство по эксплуатации (с дополнением);

Методика поверки. МП-242-1761-2014.

Примечание: *Измерительная ячейка на соответствующий ион (или параметр) поставляется в соответствии с заказом.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1761-2014 «Анализаторы жидкости Cristal SERES. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" 23 июня 2014 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава водных растворов ГСО 7452-98 (аммоний), ГСО 7453-98 (алюминий), ГСО 7443-2000 (марганец), ГСО 7450-98 (железо III), ГСО 7791-2000 (фосфаты), ГСО 7862-2000 (нитриты), ГСО 7456-98 (хлориды), ГСО 7789-2000 (фториды), ГСО 7441-98 (хром VI), ГСО 7444-98 (медь), ГСО 7442-98 (никель), ГСО 7447-98 (свинец II), ГСО 8212-2002 (кремний), ГСО 7457-98 (сульфат), ГСО 7446-98 (цинк), ГСО 7373-97 (общая жесткость), ГСО 9285-2009 (щелочность), ГСО 9375-2009 (роданид, для CN¹⁻), ГСО 7188-95 (фториды), ГСО 9728-2010 (сульфиды);

- стандартные образцы состава растворов ГСО 7353-97 (фенол в метаноле);

- стандартный образец цветности водных растворов (хром-кобальтовая шкала) ГСО 7853-2000.

- анализатор P15 plus-M/O3 фирмы "USF Wallace & Tiernan" (№ 36209-07 в Госреестре СИ РФ), для измерений массовой концентрации остаточного свободного или общего хлора; пределы допускаемой погрешности ± 10 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «Анализаторы жидкости Cristal SERES. Руководство по эксплуатации», 2011 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам жидкости Cristal SERES

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

2 ГОСТ 22729-84 «ГСП. Анализаторы жидкостей. Общие технические условия».

3 Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление деятельности в области охраны окружающей среды;
выполнение работ по оценке соответствия продукции обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

Фирма «SERES Environnement SAS», Франция.
Адрес: 360, rue Louis de Broglie, LA DURANNE – BP 20087, 13793 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 3, FRANCE. Тел. 04.42.97.37.37. Факс: 04.42.97.30.30.

Испытательный центр

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

М.п. «_____» _____ 2014 г.