

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы жидкости Cristal

#### Назначение средства измерений

Анализаторы жидкости Cristal (далее – анализаторы) предназначены для измерения массовой концентрации ионов, приведенных в таблице 2, и цветности 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, фильтрацию 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

### 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 констант,

контроль общих неисправностей (связь, конфигурация),

контроль архивации измерений,

контроль внешней связи (RS232, RS232C, RS485),

контроль журналов изменений,

4 уровня сохранения данных (Стандартный, Производственный корпус, Запуск на объекте и Объект)/

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.

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
Supervision Cristal	Supervision Cristal	2.4	m184g11028g03g5f5e2 kk7ju795dlv908	MD5

### 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 <sup>3</sup>	Диапазон измерений, мг/дм <sup>3</sup>	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Примечание
			приведенная	относительная	
1	2	3	4	5	6
<b>1. Фотометрические датчики Cristal колориметрия</b>					
Аммоний (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) (0,5 мг/дм <sup>3</sup> )*	0 – 1,0	0,10 – 0,30 св. 0,30 – 1,0	± 20 -	- ± 20	С разбавлением пробы
Алюминий (Al <sup>3+</sup> ) (0,04 мг/дм <sup>3</sup> )*	0 – 0,2 0 – 1,0	0,080 – 0,20 0,10 – 0,30 св. 0,30 – 1,0	± 20 ± 20 -	- - ± 20	С разбавлением пробы
Хром (Cr <sup>6+</sup> ) (0,02 мг/дм <sup>3</sup> )*	0 – 1,0	0,080 – 0,20 св. 0,20 – 1,0	± 20 -	- ± 20	-
Хлор остаточный свободный хлор (0,3 - 0,5 мг/дм <sup>3</sup> )**	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 <sup>2+</sup> ) (0,005 мг/дм <sup>3</sup> )*	0 – 0,2 0 – 1,0	0,080 – 0,20 0,10 – 0,30 св. 0,30 – 1,0	± 20 ± 20 -	- - ± 20	С разбавлением пробы
Железо (Fe <sup>3+</sup> ) (0,1 мг/дм <sup>3</sup> )*	0 – 0,2	0,080 – 0,20	± 20	-	-
	0 – 3,0	0,10 – 0,30 св. 0,30 – 1,0	± 20 -	- ± 20	
	0 – 5,0	0,20 – 0,50 св. 0,50 – 5,0	± 20 -	- ± 20	
Никель (0,01 мг/дм <sup>3</sup> )*	0 – 10	0,40 – 1,0 св. 1,0 – 10	± 20 -	- ± 20	-
Нитриты (0,08 мг/дм <sup>3</sup> )*	0 – 1,0	0,080 – 0,20 св. 0,20 – 1,0	± 20 -	- ± 20	-
Фенолы (0,001 мг/дм <sup>3</sup> )*	0 – 10	0,40 – 1,0 св. 1,0 – 10	± 20 -	- ± 20	С разбавлением пробы
Фосфаты (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ) (0,2 мг/дм <sup>3</sup> )*	0 – 1,0	0,080 – 0,20 св. 0,20 – 1,0	± 20 -	- ± 20	С разбавлением пробы
Свинец (0,01 мг/дм <sup>3</sup> )*	0 – 0,05	0,020 – 0,050	± 20	-	-
	0 – 5,0	0,20 – 0,50 св. 0,50 – 5,0	± 20 -	- ± 20	

1	2	3	4	5	6
Общий кремний (по кремнию) (10 мг/дм <sup>3</sup> )**	0 – 0,050	0,020 – 0,050	± 20	-	-
	0 – 0,250	0,10 – 0,25	± 20	-	-
	0 – 5	0,20 – 0,50	± 20	-	-
	0 – 20	св. 0,50–5,0 0,40 – 2,0	- ± 20	± 20 -	-
	0 – 40	св. 2,0 – 20 1,5 – 4,0 св. 4,0 – 40	- ± 20 -	± 20 - ± 20	-
Сульфаты (100 или 3500 при 12 – 18 % мг/дм <sup>3</sup> )* (500 мг/дм <sup>3</sup> )**	0 – 50	2,0 – 5,0 св. 5,0 – 50	± 20 -	- ± 20	С разбавлени- ем пробы
Цинк (0,01 или 0,05 мг/дм <sup>3</sup> )* (5 мг/дм <sup>3</sup> )**	0 – 2,0	0,080 – 0,20 св.0,20-2,0	± 20 -	- ± 20	С разбавлени- ем пробы
	0 – 5,0	0,20 – 0,50 св.0,50 – 5,0	± 20 -	- ± 20	
Общая Жесткость	0 – 0,05 °f (0 – 0,25 °Ж)***	0,020 – 0,050°f (0,1 – 0,25 °Ж)	± 20 ± 20	- -	-
Щелочность Mg/л; CaCO <sub>3</sub>	0 – 500	15 – 50 св.50 – 500	± 15 -	- ± 15	-
Марганец (0,01 или 0,05 мг/дм <sup>3</sup> )*	0 – 0,2 0 – 2,0	0,080 – 0,20 0,080 – 0,20 св.0,20-2,0	± 20 ± 20 -	- - ± 20	С разбавлени- ем пробы
2 Потенциометрические датчики (с ионоселективными электродами) Cristal электроды					
Аммоний	0 – 100	3,0 – 10,0 св.10,0 – 100	± 15 -	- ± 15	-
Хлорид (Cl <sup>-1</sup> ) (300 мг/дм <sup>3</sup> )*	0 – 100	3,00 – 10,0 св.10,0 – 100	± 15 -	- ± 15	-
Цианиды (0,05 мг/дм <sup>3</sup> )*	0 – 0,5	0,20 – 0,50	± 20	-	С разбавлени- ем пробы
	0 – 100	3,0 – 10,0 св.10,0 – 100	± 15 -	- ± 15	
Фториды (0,05 мг/дм <sup>3</sup> к фо- новому суммарно не более 0,75 мг/дм <sup>3</sup> )*	0 – 0,5	0,20 – 0,50	± 20	-	С разбавлени- ем пробы
	0 – 100	3,0 – 10,0 св.10,0 – 100	± 15 -	- ± 15	
Сульфиды (0,005 мг/дм <sup>3</sup> в пе- ресчете на суль- фид-ион)*	0 – 10	0,40 – 1,0 св. 1,0 – 10	± 20 -	- ± 20	-
3 Оптический датчик Cristal: цветность					
Цветность, градусы цветности (20 градусов цвет- ности)****	0 – 50,0	1,0 – 10 св. 10 – 50	- -	± 30 ± 20	-
	0 – 100	1,0 – 10 св. 10 – 50	- -	± 30 ± 20	
	0 – 200	св. 50 – 100	-	± 10	
		1,0 – 10 св. 10 – 50	- -	± 30 ± 20	
	св. 50 – 200	-	± 10		

Примечания:

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

2 \* в соответствии с документом «Перечень предельно-допустимых концентраций о ориентировочно-безопасных уровней воздействия вредных веществ для воды и водных объектов, имеющих рыбо-хозяйственное назначение», М., 1999 г.

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  $K \leq 100$  и измерении в приведенных диапазонах показания анализатора умножают на  $K$ , 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	6 – 7
фотометрические датчики	4 – 20
Габаритные размеры (шкаф), мм, не более: Длина	610
Ширина	400
Высота	825
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 Р=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	5 – 40
Отсутствие видимых частиц, пузырьков воздуха, мутности	
Содержание неизмеряемых компонентов, не более	Приведено в табл.4

3 Перечень и содержание неизмеряемых компонентов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Определяемый ион (параметр)	Мешающие компоненты (параметры)	Содержание мешающих компонентов (параметров), не более (относительно концентрации определяемого иона (параметра))
Аммоний ( $\text{NH}_4^+$ )	Сульфиды Цветность Мутность	4 % отн. 4 % отн. 4 % отн.
Алюминий ( $\text{Al}^{3+}$ )	Ионы Fe	4 % отн. (Устраняется фенантролином)
Хром ( $\text{Cr}^{6+}$ )	нет	-
Хлор остаточный свободный хлор	нет	-
Общий хлор	нет	-
Медь ( $\text{Cu}^{2+}$ )	нет	-
Железо ( $\text{Fe}^{3+}$ )	Цианиды, медь, кобальт, хром, цинк, никель, орто- и полифосфаты, висмут, серебро, кадмий, ртуть, ртурий	4 % отн. (для каждого мешающего иона)
Никель ( $\text{Ni}^{2+}$ )	Fe	Устраняется цитратами аммония
Нитриты	нет	-
Фенолы	Мутность; Цветность Сульфаты	4 % отн.
Фосфаты ( $\text{PO}_4^{3-}$ )	нет	-
Свинец ( $\text{Pb}^{2+}$ )	нет	-
Общий кремний (по кремнию)	Фосфаты	Нейтрализуются щавелевой кислотой
Сульфаты	нет	-
Цинк ( $\text{Zn}^{2+}$ )	нет	-
Общая жесткость	нет	-
Щелочность Mg/л; $\text{CaCO}_3$	нет	-
Марганец ( $\text{Mn}^{2+}$ )	свинец	Устраняется раствором цианида K
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-242-1242-2011.

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

## **Поверка**

осуществляется по документу МП-242-1242-2011 «Анализаторы жидкости Cristal. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" 16 сентября 2011 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава водных растворов ГСО 7452-98 (аммоний), ГСО 7453-98 (алюминий), ГСО 7762-2000 (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 7443-98 (марганец), ГСО 8361-2003 (сульфид), ГСО 7373-97 (общая жесткость), ГСО 9285-2009 (щелочность), ГСО 9375-2009 (роданид, для  $CN^{1-}$ ), 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.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

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

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам жидкости Cristal**

- 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**

при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды

## **Изготовитель**

фирма "SERES Environnement", 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**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева». 119005, Санкт-Петербург, Московский пр.19, тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), <http://www.vniim.ru>, регистрационный номер 30001-10.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.