

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры атомно-абсорбционные «КВАНТ.Z»

Назначение средства измерений

Спектрометры атомно-абсорбционные «КВАНТ.Z» (далее по тексту – спектрометры) предназначен для проведения количественного элементного анализа жидких проб различного происхождения и состава: в питьевой и природной воде, в промышленных сточных водах, в растворах – минерализатах, полученных после соответствующей обработки твердых и газообразных проб.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на методе электротермической атомно-абсорбционной (АА) спектрометрии. Анализируемая проба испаряется в графитовой трубчатой печи, нагреваемой электрическим током. Свободные атомы определяемого элемента поглощают резонансное излучение, причем максимальное поглощение происходит на аналитической резонансной спектральной линии, которая обычно используется для АА измерений. Графитовая печь располагается в продольном переменном магнитном поле. При расщеплении линий поглощения (эффект Зеемана) имеет место избирательная модуляция коэффициента атомного поглощения. Атомная абсорбционность однозначно определяется только концентрацией определяемого элемента в анализируемом растворе и не зависит от спектральных помех (неселективного поглощения). Неизвестная концентрация элемента определяется по калибровочной зависимости.

Конструктивно спектрометры выполнены в виде настольного моноблока, включающего в себя следующие основные узлы:

- шестиламповую турель, предназначенную для размещения ламп с полым катодом (ЛПК), автоматического выбора и юстировки рабочей лампы;
- двухлинзовую оптическую схему, фокусирующую излучение резонансного источника в графитовой печи и на входной щели монохроматора;
- монохроматор, выделяющий рабочую резонансную линию;
- фотопреобразователь светового потока в электрические сигналы;
- продольно нагреваемую графитовую печь, располагаемую в воздушном зазоре электромагнита переменного тока;
- автоматический дозатор, предназначенный для дозирования проб в графитовую печь;
- электронную систему управления спектрометрами, аналого-цифрового преобразования аналитических сигналов и взаимодействия с внешним компьютером через последовательный интерфейс.



Рисунок 1 – Общий вид Спектрометра атомно-абсорбционного «КВАНТ.Z»

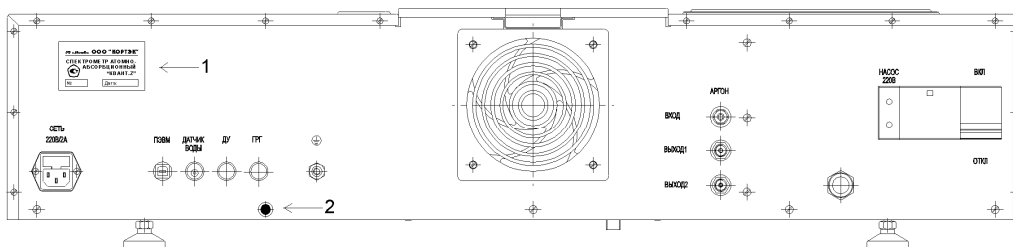


Рисунок 2 – Места нанесения маркировки (1) и пломбирования (2)

Программное обеспечение

Управление спектрометром, обработка, отображение и хранение аналитической информации осуществляется персональным компьютером посредством специализированного программного обеспечения «КВАНТ.Z».

Результаты измерений отображаются и могут быть сохранены в виде двухколоночной таблицы. В первой колонке отображаются текущие значения атомной абсорбционности проведенных измерений, а во второй колонке – соответствующие значения концентрации элемента в анализируемом растворе. Для серии параллельных измерений концентрации в программе среднее квадратическое измерение и относительное среднее квадратическое отклонение. По результатам проведенных измерений может быть вычислена концентрация определяемого элемента в анализируемой пробе с учетом предварительной подготовки пробы (взвешивания, минерализации, растворения и других процедур).

Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа КВАНТ.Z	kvantZ	3.0.0	BFA9AD48	CRC32

На основании анализа документации и предоставленного софта установлено, что единственной характеристикой, которая возможно могла бы влиять на метрологические характеристики является концентрация определяемого элемента в анализируемом растворе. В ходе испытаний проводились измерения концентраций определяемого элемента с различными значениями концентраций (от 0,005 до 100 мкг/дм³) и различных значений дозируемого объема (от 5 до 30 мкл). При этом пределы метрологических характеристик спектрометра оставались в пределах паспортных значений. Если сигнал атомной абсорбционности превышает значение максимального значения калибровочной зависимости, то программа выдает предупреждение (измеренные значения сигналов окрашены красным цветом). Это предупреждение означает, что анализируемый раствор должен быть разбавлен. Программное обеспечение выдает сообщения и блокирует температурную программу нагрева графитовой печи при отсутствии охлаждающей воды, защитного инертного газа, силового питания и отсутствия электрического контакта в атомизаторе. Кроме того, при нарушении ввода дозирующего наконечника автосэмплера в печь работа устройства блокируется и появляется соответствующее сообщение.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Спектральный диапазон, нм	185 ÷ 1100
Предел обнаружения, мкг/дм ³	
- мышьяк, кобальт, свинец	0,1
- медь, цезий	0,05
- барий	0,2
- ртуть	0,005
Относительное среднее квадратическое отклонение случайной составляющей погрешности измерения диапазонов концентрации, %, не более	
мышьяк 0,2 ÷ 1 мкг/дм ³	15,0
1 ÷ 20 мкг/дм ³	4,0
кобальт 0,2 ÷ 1 мкг/дм ³	10,0
1 ÷ 20 мкг/дм ³	3,0
свинец 0,2 ÷ 1 мкг/дм ³	10,0
1 ÷ 20 мкг/дм ³	3,0
медь 0,1 ÷ 1 мкг/дм ³	7,0
1 ÷ 20 мкг/дм ³	2,0
барий 0,5 ÷ 5 мкг/дм ³	10,0
5 ÷ 80 мкг/дм ³	4,0
цезий 0,1 ÷ 1 мкг/дм ³	7,0
1 ÷ 20 мкг/дм ³	4,0
ртуть 0,01 ÷ 0,05 мкг/дм ³	10,0
0,05 ÷ 0,8 мкг/дм ³	5,0
Относительная систематическая составляющая погрешности измерения концентрации, %, не более	
мышьяк 0,2 ÷ 1 мкг/дм ³	±20,0
1 ÷ 20 мкг/дм ³	±10,0
кобальт 0,2 ÷ 1 мкг/дм ³	±20,0
1 ÷ 20 мкг/дм ³	±10,0
свинец 0,2 ÷ 1 мкг/дм ³	±20,0
1 ÷ 20 мкг/дм ³	±10,0

Наименование характеристики		Значение характеристики
медь	0,1 ÷ 1 мкг/дм ³	±20,0
	1 ÷ 20 мкг/дм ³	±10,0
барий	0,5 ÷ 5 мкг/дм ³	±20,0
	5 ÷ 80 мкг/дм ³	±10,0
цезий	0,1 ÷ 1 мкг/дм ³	±20,0
	1 ÷ 20 мкг/дм ³	±10,0
ртуть	0,01 ÷ 0,05 мкг/дм ³	±25,0
	0,05 ÷ 0,8 мкг/дм ³	±15,0
Габаритные размеры, мм, не более		890 × 455 × 210
Масса, кг, не более		67
Средняя наработка на отказ, ч		3000
Средняя потребляемая мощность на атомизации и очистке, кВ·А, не более		8
Электропитание от сети переменного тока:		
- напряжением, В		220 ± 22
- частотой, Гц		50 ± 1
Условия эксплуатации:		
- температура окружающего воздуха, °С		20 ± 5
- относительная влажность воздуха, %, не более		80
- атмосферное давление, кПа		100 ± 15

Знак утверждения типа

наносится на табличку, расположенную на задней панели спектрометра, методом шелкографии или фотохимическим методом и печатается на титульном листе руководства по эксплуатации печатным методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометрический блок	ГКНЖ.84.01.000 СБ	1
Комплект сменных частей	ГКНЖ.84.20.000	1
Компакт-диск с программным обеспечением	ГКНЖ.84.00.000 Д ГКНЖ.84.00.000 ПРО1	1
Комплект запасных частей	ГКНЖ.84.21.000	1
Генератор ртутно-гидридный ГРГ-112*	ГКНЖ.46.00.000	1
Ящик упаковочный	ГКНЖ.01.14.050	1
Персональный компьютер с принтером*		1
Руководство по эксплуатации	ГКНЖ.84.00.000 РЭ	2
Формуляр	ГКНЖ.84.00.000 ФО	
Методика поверки	ГКНЖ.84.00.000 МП	1

* - включается в комплект поставки по требованию Заказчика.

Поверка

осуществляется по документу: «Спектрометры атомно-абсорбционные «КВАНТ.Z. Методика поверки. ГКНЖ 84.00.000 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» 10 ноября 2011 г.

Основные средства поверки:

1 Лампы с полым катодом типа ЛТ-6М (ТУ-11-94) на мышьяк, кобальт, свинец, медь, барий, цезий и ртуть.

Длины волн аналитических резонансных линий, нм: As 193,6; Co 240,7; Pb 283,3; Cu 324,7; Ba 553,6; Cs 852,1; Hg 253,7.

2 Государственные стандартные образцы (ГСО) состава водных растворов ионов элементов:

- мышьяк	- 0,1 г/дм ³	- ГСО 7264;
- кобальт	- 1 г/дм ³	- ГСО 8089;
- свинец	- 1 г/дм ³	- ГСО 7777;
- медь	- 1 г/дм ³	- ГСО 6073;
- барий	- 1 г/дм ³	- ГСО 7760;
- цезий	- 10 г/дм ³	- ГСО 7037;
- ртуть	- 1 г/дм ³	- ГСО 8004.

Погрешность определения концентрации элемента 1% при доверительной вероятности $p=0,95$.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Спектрометры атомно-абсорбционные «КВАНТ.Z». Руководство по эксплуатации ГКНЖ.84.00.000 РЭ», раздел 3 «Работа на спектрометре».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам атомно-абсорбционным «КВАНТ.Z»

«Спектрометры атомно-абсорбционные «КВАНТ.Z» Технические условия ТУ 4434–084–29903757–2011 (ГКНЖ.84.00.000 ТУ)»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление ветеринарной деятельности, осуществление деятельности в области охраны окружающей среды, выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охрана труда работ, выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»).

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

Телефон: (495) 430-42-89; факс: (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ», аттестат аккредитации № 30003-08 от 30.12.2008 г.

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

Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«____» _____ 2012 г.