

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой 5110 ICP-OES

#### Назначение средства измерений

Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой 5110 ICP-OES предназначены для измерения массовой концентрации элементов в водных растворах, природных и сточных водах, растворах, продуктах питания, почвах, металлах и их сплавах, геологических пробах, рудах, концентратах, нефти, нефтепродуктах, и отработанных смазочных маслах в соответствии с аттестованными и стандартизованными методами (методиками) измерений.

#### Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на регистрации спектров определяемых элементов при попадании аэрозоля пробы в источник индуктивно-связанной плазмы, измерении интенсивности спектральных линий атомов и ионов и определении массовой концентрации определяемых элементов при помощи градуировочных характеристик.

Спектрометры состоят из источника возбуждения спектров, который обеспечивает различные варианты наблюдения плазмы, полихроматора для разложения излучения в спектр, детектора на основе CCD матрицы, обеспечивающего регистрацию всего спектра одновременно или набора выделенных спектральных линий и блока электроники.

Прибор обеспечивает одновременное измерение обычных и гидридообразующих элементов, включая As, Se и Hg, исключая переключение режимов работы прибора и сокращая общее время анализа. Прибор имеет возможность выбора методов коррекции фона от традиционного вне пика до уникального способа встроенной коррекции фона.

Спектрометры доступны в трех конфигурациях обеспечивающие следующие режимы наблюдения плазмы:

-конфигурация SVDV (SVDV Mode) - доступна работа с аксиальным, радиальным, последовательным аксиальным и радиальным наблюдения плазмы (VDV) и синхронизированным одновременным аксиальным и радиальным наблюдением плазмы;

-конфигурация VDV (VDV Mode) -- доступна работа с аксиальным, радиальным и последовательным аксиальным и радиальным наблюдения плазмы;

-конфигурация RV (RV Mode) - работа только с радиальным наблюдением плазмы;

Конструктивно спектрометры представляют собой стационарные настольные лабораторные приборы, управляемые внешним компьютером.

Изготовитель не осуществляет пломбирование спектрометров.

Общий вид спектрометров и место нанесения знака поверки приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид спектрометров 5110 ICP-OES

### Программное обеспечение

Спектрометры оснащены автономным ПО ICP Expert, которое управляет работой прибора и отображает, обрабатывает, передает и хранит полученные данные. Идентификационные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ICP Expert
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.3.1.9490
Цифровой идентификатор ПО	-

Все ПО является метрологически значимым и выполняет следующие функции:

- управление прибором;
- установка режимов работы прибора;
- обработку и хранение результатов измерений;
- построение градуировочных графиков;
- проведение диагностических тестов прибора.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон, нм	От 167 до 785
Спектральное разрешение, нм, не более: - на $\lambda= 188,980$ нм (линия As) - на $\lambda= 213,857$ нм (линия Zn) - на $\lambda= 327,396$ нм (линия Cu) - на $\lambda= 614,172$ нм (линия Ba)	0,007 0,0075 0,013 0,034
Пределы обнаружения контрольных элементов (по критерию $3\sigma$ ), мкг/дм <sup>3</sup> , не более	См. Таблицу 4
Относительное СКО выходного сигнала <sup>1</sup> , % не более: -аксиальный наблюдение -радиальный наблюдение	0,5 1,0
Долговременное (за 8 часов работы) относительное СКО выходного сигнала без коррекции по внутреннему стандарту или другого способа коррекции дрейфа сигнала <sup>1</sup> , % не более: -аксиальный наблюдение -радиальный наблюдение	0,75 1,0
Примечание: <sup>1</sup> по интенсивностям аналитических линий контрольных элементов при концентрации, превышающей предел обнаружения не менее чем в 1000 раз.	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания переменного тока частотой ( $50\pm 1$ Гц), В	$220^{+22}_{-33}$
Потребляемая мощность, В·А, не более	2900
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	740×800×940
Масса, кг, не более	106
Средний срок службы, лет	8
Наработка на отказ, ч, не менее	10 000
Условия эксплуатации: -диапазон температур окружающего воздуха, °С -диапазон относительной влажности окружающего воздуха (при +25 °С), не более -диапазон атмосферного давления, кПа	от +15 до +30 80 от 84 до 106

Таблица 4 - Пределы обнаружения контрольных элементов, мкг/дм<sup>3</sup>

Элемент	Пределы обнаружения	
	Аксиальный наблюдение плазмы	Радиальный наблюдение плазмы
Ba ( $\lambda= 493,408$ нм)	0,1	0,2
Cu ( $\lambda= 324,754$ нм)	0,3	1,0
Zn ( $\lambda= 213,857$ нм)	0,3	1,0
Cd ( $\lambda= 214,439$ нм)	0,1	0,5
Fe ( $\lambda= 238,204$ нм)	0,2	1,6

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на левую панель корпуса спектрометра в виде наклейки.

## Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность спектрометров

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр	-	1
Компьютер	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1
Методика поверки	МП-242- 2099 -2017	1

### Поверка

осуществляется по документу МП-242-2099-2017 «Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой 5110 ICP-OES. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 10.03.2017 года.

Основные средства поверки:

стандартные образцы водных растворов ионов: меди (ГСО 7836-2000), бария (ГСО 7760-2000), цинка (ГСО 7770-2000).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на лицевую панель спектрометра, как показано на рисунке 1 и (или) на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе и следующих стандартах на методы определения (измерения) содержания элементов:

ГОСТ Р 51309-99. Вода питьевая. Определение содержания элементов. Метод атомно-эмиссионного анализа с индукционной плазмой.

ГОСТ 27973.2-88. Золото. Метод атомно-эмиссионного анализа с индукционной плазмой.

ГОСТ 33206-2014 Руды медесодержащие и полиметаллические и продукты их переработки. Измерение массовой доли меди, цинка, свинца, висмута, кадмия, мышьяка, сурьмы методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой

ГОСТ Р 54237-2010 Топливо твердое минеральное. Определение химического состава золы методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой

ГОСТ 27981.1 Медь высокой чистоты. Метод атомно-спектрального анализа.

ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008 Воздух рабочей зоны. Определение металлов и металлоидов в твердых частицах аэрозоля методом атомной эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Часть 3. Анализ.

ГОСТ ISO 22036-2014 Качество почвы. Определение микроэлементов в экстрактах почвы с использованием атомно-эмиссионной спектрометрии индуктивно связанной плазмы (ИСП-АЭС)

ГОСТ Р ЕН 14538-2009 Производные жиров и масел. Метилловые эфиры жирных кислот (FAME). Определение содержания Ca, K, Mg и Na методом оптической эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (ICP OES)

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к эмиссионным спектрометрам с индуктивно-связанной плазмой 5110 ICP-OES

Техническая документация фирмы-изготовителя.

**Изготовитель**

Фирма «Agilent Technologies Bayan Lepas Free», Малайзия  
Адрес: Industrial Zone-Phase 3 11900 Penang, Malaysia  
Тел: +60 4-680 3888  
E-mail: [contact\\_us@agilent.com](mailto:contact_us@agilent.com)  
Web сайт: [www.agilent.com](http://www.agilent.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Аджилент Технолоджиз»  
(ООО «Аджилент Технолоджиз»)  
ИНН 7705304064  
Адрес: 115054, Москва, Космодамианская набережная, дом 52, строение 1  
Тел: +7 (495) 664-73-00, факс: +7 (495) 664-73-01  
E-mail: [moscow\\_reception.russia@agilent.com](mailto:moscow_reception.russia@agilent.com)  
Web сайт: [www.agilent.com](http://www.agilent.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., д.19  
Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс +7 (812) 713-01-14  
Web сайт: <http://www.vniim.ru>  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.