

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1961 от 22.08.2019 г.)

Спектрометры оптические эмиссионные с индуктивно связанной плазмой  
**SPECTRO**

**Назначение средства измерений**

Спектрометры оптические эмиссионные с индуктивно связанной плазмой SPECTRO (далее – спектрометры) предназначены для измерения массовой концентрации химических элементов при анализе жидкостей и аэрозолей по аттестованным методикам измерений.

**Описание средства измерений**

Принцип действия спектрометров основан на методе эмиссионного спектрального анализа в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. Массовая концентрация элементов в образце определяется по градуировочным зависимостям между интенсивностью эмиссионного излучения от исследуемых элементов и концентрациями этих элементов.

Конструктивно спектрометры выполнены в стационарном настольном исполнении. Спектрометры состоят из следующих основных блоков: источника возбуждения спектра; оптической системы; системы регистрации; системы автоматического управления.

Источник возбуждения эмиссионного спектра состоит из плазменной горелки, распылительной камеры, перистальтического насоса, генератора с регулируемой мощностью в диапазоне от 0,7 до 2,0 кВт. Положение плазменной горелки может быть, как вертикальное (SOP), так и горизонтальное (EOP), что позволяет снижать матричные эффекты.

Оптическая система спектрометров имеет круговую конструкцию по схеме Пашена-Рунге с термостабилизацией.

Система регистрации включает полупроводниковые детекторы и электронную систему параллельного считывания, что позволяет обрабатывать одновременно до 1000 спектральных линий. Ширина входных щелей спектрометров от 10 до 15 мкм дает возможность обрабатывать оптический спектр в рабочем диапазоне длин волн от 130 до 770 нм.

Система управления на основе персонального компьютера предназначена для автоматического управления спектрометром, процессом измерения, сбора и обработки данных.

Градуировка спектрометра для измерения массовой концентрации элементов осуществляется с помощью стандартных образцов. Параметры градуировочных характеристик хранятся в памяти компьютера.

Спектрометры выпускаются трех моделей SPECTRO GENESIS, SPECTRO ARCOS и SPECTRO BLUE, которые отличаются: рабочим диапазоном длин волн, внешним видом и пределами обнаружения контрольных элементов.

Общий вид спектрометров представлен на рисунках 1-3. Места нанесения знака поверки указаны стрелками.

Пломбировка спектрометров не предусмотрена.



Рисунок 1 – Общий вид спектрометра SPECTRO ARCOS



Рисунок 2 – Общий вид спектрометра SPECTRO BLUE



Рисунок 3 – Общий вид спектрометра SPECTRO GENESIS

## Программное обеспечение

Спектрометры оснащены устанавливаемым на внешний компьютер программным обеспечением (далее - ПО), позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на внешние устройства или на принтер.

Основные функции и разделение ПО:

метрологически значимая часть

содержит информацию о длинах волн, расчетах калибровочных коэффициентов и вычисления на их основе массовой концентрации определяемых элементов, отвечает за хранение данных градуировочных характеристик, отображение результатов измерения и вывод их на периферийные устройства.

метрологически незначимая часть

содержит информацию о настройках дисплея (яркости, контрастности, данных о количестве языков пользователя, доступных в меню спектрометра), о настройках процедур архивирования полученных результатов и программ работы спектрометра.

ПО идентифицируется при включении спектрометра, информация о идентификационном наименовании и версии ПО выдается при обращении к соответствующему пункту меню ПО.

Защита архивов данных проведенных измерений и файлов с градуировочными характеристиками от непреднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

В процессе эксплуатации предусмотрено обновление ПО, касающееся изменений и дополнений метрологически незначимой части ПО.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	Smart Analyzer Vision
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.0	-
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Конструкция спектрометров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	SPECTRO ARCOS		SPECTRO BLUE		SPECTRO GENESIS
Положение плазменной горелки	SOP	EOP	SOP	EOP	SOP
Предел обнаружения контрольных элементов, мкг/дм <sup>3</sup> , не хуже (с распылителем поперечного потока)					
Марганец	0,6	0,3	0,4	0,2	1,0
Мышьяк	10	7,0	8,0	4,0	25
Свинец	11	7,0	12	5,0	25
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений выходного сигнала, при массовой концентрации не менее 0,5 мг/дм <sup>3</sup> , %	1		1		1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации контрольных элементов, %	± 5		± 5		± 5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	SPECTRO ARCOS	SPECTRO BLUE	SPECTRO GENESIS
Рабочий спектральный диапазон, нм	130 (160)* – 770	165 – 770	175 – 770
Оптическое разрешение, пм	8,5	8,5	25
Фокусное расстояние, мм	750	750	400
Параметры электропитания: - напряжение, В - частота, Гц	230 ± 11,5 50/60		
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	4,5	4,5	4,5
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	1068 1582 756	1077 1307 780	870 1165 748
Масса, кг, не более	250	190	145
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % не более	от 15 до 35  80		
Средний срок службы, лет	10		
*Примечание: SPECTRO ARCOS выпускается в 2-х модификациях с рабочим спектральным диапазоном: от 130 до 770 нм; от 160 до 770 нм. Во второй модификации отсутствуют детекторы для диапазона (130 – 160) нм.			

### Знак утверждения типа

наносится на боковую панель корпуса спектрометра методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность

Наименование	Количество, шт.
Спектрометр	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП 11-241-2017 с изменением №1	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 11-241-2017 «ГСИ. Спектрометры оптические эмиссионные с индуктивно связанной плазмой SPECTRO. Методика поверки» с изменением №1, утвержденному ФГУП «УНИИМ» 22 апреля 2019 г.

Основные средства поверки:

- ГСО 7877-2000 (массовая концентрация ионов свинца 1,0 г/дм<sup>3</sup>, отн. Погрешность ± 1,0 %);
- ГСО 7762-2000 (массовая концентрация ионов марганца 1,0 г/дм<sup>3</sup>, отн. Погрешность ± 1,0 %);
- ГСО 7976-2001 (массовая концентрация ионов мышьяка 0,10 г/дм<sup>3</sup>, отн. Погрешность ± 1,0 %).

Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих требуемую точность и диапазон измерений.

Знак поверки в виде наклейки наносится на лицевую панель корпуса спектрометра, как показано на рисунках 1-3.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам оптическим эмиссионным с индуктивно связанной плазмой SPECTRO**

Техническая документация изготовителя «Spectro Analytical Instruments GmbH», Германия

**Изготовитель**

Фирма «Spectro Analytical Instruments GmbH», Германия  
Адрес: Boschtrasse 10 B-47533 Kleve Germany  
Телефон (факс): +49 2821 8922 102, +49 2821 892 202  
Web-сайт: [www.spectro.com](http://www.spectro.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «СТС» (ООО «СТС»)  
ИНН 6670040391  
Адрес: 620062, г. Екатеринбург, ул. Гагарина, 14, оф. 616  
Телефон (факс): +7 (343) 376-25-08, (343) 376-25-75  
E-mail: [ural@spectro-ts.com](mailto:ural@spectro-ts.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4  
Телефон (факс): +7 (343) 350-26-18, (343) 350-20-39  
E-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.