

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры раман-люминесцентные портативные «ИнСпектр»

Назначение средства измерений

Спектрометры раман-люминесцентные портативные «ИнСпектр» (далее по тексту - спектрометры) предназначены для измерений рамановских спектров и/или спектров люминесценции жидкостей и твердых тел.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на спектральном анализе рассеянного излучения при воздействии на исследуемый объект электромагнитного лазерного излучения видимого диапазона.

Спектрометр состоит из источника лазерного излучения, решеточного спектрометра, системы сбора и фильтрации рассеянного излучения.

Источник лазерного излучения состоит из платы питания и лазерного диода. Решеточный спектрометр, состоящий из двух сферических зеркал дифракционной решетки и оптической щели, оснащен малошумящим многоканальным детектором-анализатором для регистрации амплитудных и спектральных характеристик рассеянного излучения.

Для возбуждения сигнала рамановского рассеяния используются лазеры с длиной волны 532 нм.

Спектрометр представлен двумя моделями: R532/20/1800 и R532/20/1200. Модель R532/20/1800 отличается от модели R532/20/1200 дифракционной решеткой с увеличенным в полтора раза числом штрихов/мм, что приводит к уменьшенному спектральному диапазону с 5847 см^{-1} до 4645 см^{-1} , а также уменьшенной с 75 мм до 50 мм оптической базой, что позволяет уменьшить его размеры с 230 x 146 x 60 мм до 180 x 122 x 60 мм.

Конструктивно спектрометр выполнен в прямоугольном корпусе настольно-переносного типа. Доступ к данным и аппаратным средствам спектрометра осуществляется посредством встроенного микроконтроллера с USB интерфейсом.

На передней панели спектрометра устанавливаются насадки для удобной и быстрой установки образца в фокусе линзы, собирающей рассеянное лазерное излучение. На ту же панель в виде наклеек наносится маркировка об опасности лазерного излучения.

От несанкционированного доступа к элементам схемы корпус спектрометра защищается пломбирующими наклейками, наносимыми между крышкой и корпусом спектрометра.



Рисунок 1 - Общий вид спектрометра



Рисунок 2 - Схема пломбирования и маркировки спектрометра

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО), входящее в состав спектрометра, служит для задания условий измерения, проведения обработки результатов измерений, сохранения и отображения на экране персонального компьютера (ПК) информации в удобном для оператора виде. Результаты измерений могут быть сохранены в виде двухколоночного файла. В первой и второй колонке сохраняются координаты графика спектра по оси x и y соответственно.

Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения представлены 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
EnSpectr_professional	es.exe	1.0.5.493	91BC7A1D5223F58A 023F360AA123BAB2	MD5

На основании анализа документации и предоставленного софта установлено, что единственной характеристикой, которая возможно могла бы влиять на метрологические характеристики является время и количество накоплений. В ходе испытаний проводились измерения с различными временами (от 100 до 1000 мс) и количеством накоплений (от 1 до 100), при этом метрологические характеристики комплекса оставались в пределах паспортных значений. В случае слишком большого сигнала программа выдает предупреждение: “Слишком большой сигнал”. Это предупреждение означает, что необходимо уменьшить время накопления.

Предупреждения и ошибки ПО фиксируются в журнале событий. Журнал событий можно просмотреть, зайдя Старт меню Windows /Enhanced Spectrometry / Troubleshooting/ debug log.

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	
	Модель	
	R532/20/1200	R532/20/1800
Длина волны лазера, нм	532	
Спектральное разрешение, см ⁻¹	5÷8	
Диапазон показаний волновых векторов, см ⁻¹	140 ÷ 6030	140 ÷ 4700
Диапазон измерений волновых векторов, см ⁻¹	278÷5847	278÷4645
Предел допускаемого значения относительного среднеквадратического отклонения измерений волновых векторов, %	0,1	0,15
Предел обнаружения по родамину В, мг/дм ³	0,00001	
Линейность измерений массовой концентрации родамин В, %, не более	5	
Габаритные размеры, мм, не более	230 x 146 x 60	180 x 122 x 60
Масса, кг, не более	1,6	1,25
Электроснабжение от сети переменного тока: - напряжением, В - частотой, Гц	100 ÷ 240 50÷60	
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, мм.рт.ст	от 15 до 25 80 от 720 до 790	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ИнСпектр. 443430.001 РЭ типографским методом и в виде наклейки на корпус спектрометра методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
Спектрометр раман-люминесцентный портативный «ИнСпектр»	1	Модель по выбору заказчика
Сетевой адаптер питания	1	Для включения прибора в сеть
Кабель USB	1	Для подключения прибора к ПК
Флэш-диск с программой управления и установочными драйверами	1	
Комплект насадок (в том числе для измерений SERS, и т.п.)	1	
Комплект виал для измерений жидких и сыпучих субстанций (1,5 мл, 32 x 11,6 мм)	5	
Виала с нафталином	1	Для калибровочных или тестовых измерений
Запасной лазерный блок	1	
Противоударный герметичный пластиковый кейс	1	
Руководство по эксплуатации ИнСпектр. 443430.001 РЭ	1	
Методика поверки № МП 05.Д4-11	1	
Планшетный компьютер	1	По запросу заказчика
Защитные очки, блокирующие лазерное излучение	1	По запросу заказчика

Поверка

осуществляется по документу: «Государственная система обеспечения единства измерений. Спектрометры раман-люминесцентные портативные «ИнСпектр». Методика поверки № МП 05.Д4-11», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» 20 июля 2011 г.

Основные средства поверки:

1 Пленка полистирола по ГОСТ 12998-85

Основные метрологические характеристики: Толщина пленки: 38 мкм

2 Аттестованные смеси родамина В, приготовленные в соответствии с РМГ 60-2003 «ГСИ. Смеси аттестованные. Общие требования к разработке»

Основные метрологические характеристики: Погрешность аттестации: не более 2 %

Сведения о методиках (методах) измерений

«Спектрометры раман-люминесцентные портативные «ИнСпектр». Руководство по эксплуатации ИнСпектр. 443430.001 РЭ», раздел II и III.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам раман-люминесцентным портативным «ИнСпектр»

ТУ 4434-001-61543068-2010 «Спектрометры раман-люминесцентные портативные «ИнСпектр». Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;
- при осуществлении торговли и товарообменных операций;
- при выполнении работ по расфасовке товаров;
- при проведении банковских, налоговых и таможенных операций;
- при выполнении поручений суда, органов прокуратуры, государственных органов исполнительной власти.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИнСпектр», ООО «ИнСпектр»,
РФ, Московская область, 142432, Ногинский район, г. Черноголовка, Проезд №1, д.4
Телефон/факс: +7 (49651) 4-33-22
E-mail: support@enspectr.com

Испытательный центр

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

«___» _____ 2011 г.