

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры комбинационного рассеяния (рамановские спектрометры) BRAVO

Назначение средства измерений

Спектрометры комбинационного рассеяния (рамановские спектрометры) BRAVO (далее по тексту – спектрометры) предназначены для измерения содержания различных органических и неорганических веществ в твердых и жидких образцах, продуктах питания, почвах и т.д. по спектрам комбинационного рассеяния в соответствии со стандартизованными и аттестованными методиками (методами) измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на том, что при освещении исследуемого образца монохроматическим лазерным излучением в спектре рассеянного излучения появляются частоты, смещенные относительно возбуждающей линии. Этот дополнительный спектр соответствует колебательно-вращательным переходам в молекулах исследуемого вещества и называются спектром комбинационного рассеяния или рамановским спектром.

Конструктивно спектрометры состоят из лазерного источника излучения, спектрометра с дифракционной решеткой, ПЗС-матрицей и электронного блока, объединенных в едином корпусе. Пломбирование спектрометров не предусмотрено.

Управление работой спектрометра, регистрация спектров исследуемых образцов, обработка выходной информации и запоминание результатов анализа осуществляется с помощью:

- встроенного в спектрометр микропроцессора;
- внешнего персонального компьютера при установке прибора на специальную док-станцию или связи прибора с персональным компьютером по беспроводному соединению WiFi. Внешний вид спектрометров показан на рисунке 1. Знак поверки наносится на переднюю панель спектрометра.



Рисунок 1 - Внешний вид спектрометров BRAVO и место нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Спектрометры оснащаются:

- встроенным программным обеспечением, установленным в микропроцессоре, находящемся в корпусе прибора, которое управляет работой прибора и отображает, обрабатывает и хранит полученные данные. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

- автономным программным обеспечением OPUS, установленным на внешнем персональном компьютере, работающем под управлением операционной системой Windows. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 2 - Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OPUS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.7.*
Цифровой идентификатор ПО (для версии 7.7.15.308, файл opus.exe, алгоритм CRC32)	FEF22F8E
Примечание: *версия ПО может иметь дополнительные цифровые суффиксы	

Встроенное ПО является полностью метрологически значимым; к метрологически значимой части автономного ПО относится файл opus.exe. Встроенное ПО и метрологически значимая часть автономного ПО выполняет следующие функции:

- регистрация сигнала детектора;
- создание и хранение файлов методов измерений;
- получение спектра КР в частотной шкале из сигнала детектора;
- управление процедурой измерений;
- создание отчетов по результатам измерений;
- хранение и экспорт полученных данных.

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 3 Основные метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Спектральный диапазон, см ⁻¹	от 300 до 3200
Длина волны лазеров возбуждения, нм	от 700 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности шкалы волновых чисел, см ⁻¹ , не более	±1,5
Относительное отклонение интенсивности пиков в спектре полистирола от референтного ¹ значения (по площадям пиков; относительно пика 1001,4 см ⁻¹), %, не более:	
620,9 см ⁻¹	10
1602,3 см ⁻¹	10
3054,3 см ⁻¹	10
Чувствительность (высота пика полистирола 1001,4 см ⁻¹), у.е., не менее	5000
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более:	
-спектрометр	156´ 270´ 62
-док-станция	150´ 365´ 130
Масса, кг, не более:	
-спектрометр	1,5
-док-станция	1,9
Параметры электрического питания:	
- частота переменного тока, Гц	(50±1)/(60±1)
- напряжение (через док-станцию), В	от 100 до 240
- напряжение постоянного тока (от встроенного аккумулятора), В	7,2±2
Средний срок службы, лет	7
Наработка на отказ, ч, не менее	4800
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +35
- относительная влажность окружающего воздуха (при 25 °С), %, не более	95
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106
Примечание: ¹ значение, полученное при выпуске прибора из производства.	

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на лицевую панель спектрометра методом наклейки.

Комплектность средства измерений

- 1 Спектрометр в комплекте: пластиковый чемодан для переноски и хранения спектрометра, зарядное устройство, запасной аккумулятор, образец из полистирола, образец карбоната кальция, измерительная насадка для виал, измерительная насадка для измерения «на отражение».
- 2 Руководство по эксплуатации на русском языке.
- 3 Методика поверки МП-242-2001-2016.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2001-2016 «Спектрометры комбинационного рассеяния (рамановские спектрометры) BRAVO. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 25.03.2016 г.

Основные средства поверки: полистирол по ГОСТ 20282-86.

Знак поверки наносится на лицевую панель спектрометра, как показано на рисунке 1.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Спектрометры комбинационного (рамановского) рассеяния BRAVO. Руководство по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам комбинационного (рамановского) рассеяния BRAVO

техническая документация фирмы «Bruker Optik GmbH», Германия.

Изготовитель

Фирма «Bruker Optik GmbH», Германия

Адрес: Germany, Ettlingen, Rudolf-Plank-Strabe, 27.

Тел.: +49 (7243) 504-2000, Факс: +49 (7243) 504-2050

Заявитель

ООО «Брукер», г. Москва.

Адрес: Россия, 119017, Москва, Пятницкая ул. 50/2 стр. 1.

Тел.: +7(495) 517-92-84 Факс: +7(495) 517-92-86.

Испытательный центр

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

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19.

Телефон +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14.

Адрес в Интернет: <http://www.vniim.ru>

Адрес электронной почты: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 01.01.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С.Голубев

М.п. «_____» _____ 2016 г.