

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Фурье - спектрофотометры инфракрасные IRSpirit-L и IRSpirit-T

Назначение средства измерений

Фурье - спектрофотометры инфракрасные IRSpirit-L и IRSpirit-T (далее - спектрофотометры) предназначены для измерения оптических спектров пропускания органических и неорганических веществ по шкале волновых чисел в инфракрасном (ИК) диапазоне.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрофотометров основан на определении разности хода между интерферирующими лучами при перемещении зеркал в двухлучевом интерферометре. В основе спектрофотометра лежит интерферометр Майкельсона.

Луч от источника излучения отражается коллиматором (сферическим зеркалом), преобразовывается в параллельный пучок и направляется в интерферометр. Спектрофотометры оснащены интерферометром Майкельсона с углом падения 30° . Поступивший в интерферометр инфракрасный пучок разделяется делителем лучей на два, направляемые на подвижное и неподвижное зеркала. Каждый из отраженных пучков претерпевает интерференцию на делителе лучей. Неподвижное зеркало имеет функцию автоматического выравнивания, которая поддерживает эффективность максимальной интерференции. Посредством собирающего зеркала параллельный инфракрасный пучок формирует изображение источника излучения в центре кюветного отделения. Образец устанавливают в центр кюветного отделения, а затем производят измерение. Пучок, прошедший сквозь образец, отражается собирающим зеркалом и фокусируется на детекторе, а потом регистрируется в качестве интерферограммы, которая представляет собой Фурье-образ регистрируемого оптического спектра. Сам спектр (в шкале волновых чисел) получается после выполнения специальных математических расчетов (обратное преобразование Фурье) интерферограммы.

Между интерферометром и кюветным отделением расположено окошко кюветного отделения, через которое ИК-луч попадает с интерферометра на образец. Оно может быть изготовлено либо из KBr с влагозащитным покрытием, либо из KRS-5.

Конструктивно спектрофотометры выполнены в виде настольных приборов с отдельно устанавливаемым компьютером.

Спектрофотометры модели IRSpirit-L оснащены детектором LiTaO_3 , спектрофотометры модели IRSpirit-T – детектором DLATGS с контроллером температуры, чувствительность которого выше.

Общий вид спектрофотометров с обозначением места нанесения знака поверки представлен на рисунке 1.

Пломбирование спектрофотометров не предусмотрено.

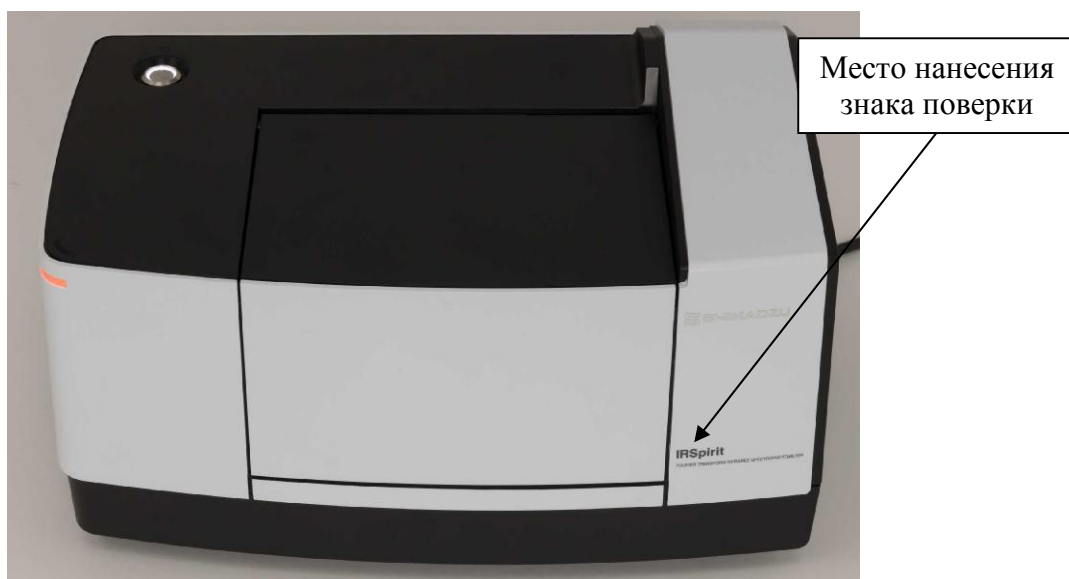


Рисунок 1 - Общий вид Фурье - спектрофотометров инфракрасных IRSpirit-L и IRSpirit-T

Программное обеспечение

В спектрофотометрах используется программное обеспечение (ПО) LabSolutions IR, предназначенное для настройки параметров измерения и проверки рабочего состояния прибора, осуществления Фурье-преобразования интерферограммы, обработки выходной информации, в том числе построения градуировочных графиков по стандартам и расчёта концентрации различных органических и неорганических веществ, печати и сохранения результатов анализа.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LabSolutions IR
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.02
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	IRSpirit-L	IRSpirit-T
Спектральный диапазон по шкале волновых чисел, см ⁻¹ : - стандартный - для среднего ИК-диапазона - для ближнего ИК-диапазона	от 7800 до 537 от 3100 до 537 от 7800 до 4000	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел, см ⁻¹	±1,5	
Спектральное разрешение, см ⁻¹	2, 4, 8, 16	
Отношение сигнал/шум, не менее: - разрешение 4 см ⁻¹ , интегрирование в течение одной минуты, около 2200 см ⁻¹ , пик к пику, аподизация Square-Triangle - окно кюветного отделения из KBr - окно кюветного отделения из KRS-5	13000:1 10000:1	30000:1 23000:1

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон показаний по шкале волновых чисел, см^{-1}	от 7800 до 350
Спектральное разрешение, см^{-1}	0,9; 2; 4; 8; 16
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 50/60
Потребляемая мощность, В·А, не более	75
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	210 390 250
Масса, кг, не более	8,5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$ - относительная влажность, %, не более	от +10 до +35 70

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати и на корпус спектрофотометра методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Фурье - спектрофотометр инфракрасный IRSpirit-L/IRSpirit-T	-	1 шт.
Пленка полистирола	-	1 шт.
USB-кабель	-	1 шт.
Силикагель	-	1 шт.
Окошко кюветного отделения KBr/KRS-5*	-	1 шт.
Сетевой шнур на 125 В/ на 250В*	-	1 шт.
CD-диск с программным обеспечением	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 023.Д4-18	1 экз.
* Модификация определяется по запросу Заказчика		

Поверка

осуществляется по документу МП 023.Д4-18 «ГСИ. Фурье - спектрофотометры инфракрасные IRSpirit-L и IRSpirit-T. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 20 марта 2018 г.

Основные средства поверки:

- мера волнового числа МВЧ-001 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 67321-17), основные метрологические характеристики:

спектральный диапазон по шкале волновых чисел: от 3100 до 537 см^{-1} ;

номинальные значения воспроизведения волновых чисел, соответствующих минимальным ординатам линий пропускания и их допускаемые отклонения, см^{-1} : 3082 $\pm$ 10; 3060 $\pm$ 10; 2849 $\pm$ 10; 1943 $\pm$ 10; 1802 $\pm$ 10; 1601 $\pm$ 10; 1154 $\pm$ 10; 1028 $\pm$ 10; 841 $\pm$ 10; 540 $\pm$ 10;

пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения волновых чисел, соответствующих минимальным ординатам линий пропускания $\pm 0,5 \text{ см}^{-1}$.

- мера волновых чисел BRM 2065 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 61340-15), основные метрологические характеристики:

спектральный диапазон: от 12000 до 4000 см⁻¹;

номинальные значения характеристических полос поглощения (при T=25°C), см⁻¹:
5138,5±10; 6805,3±10; 7313,8±10; 8179,4±10; 9294,1±10; 10245,6±10;

пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения полос поглощения ±0,5 см⁻¹.

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

Знак поверки наносится на корпус спектрофотометра (место нанесения указано на рисунке 1)

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к фурье - спектрофотометрам инфракрасным IRSpirit-L и IRSpirit-T

Техническая документация фирмы «Shimadzu Corporation», Япония

Изготовители

Фирма «Shimadzu Corporation», Япония

Адрес: Nishinokyo-Kuwabaracho, Nakagyo-ku, Kyoto, 604-8511, Japan

Телефон: 81 (75) 823-1145

Факс: 81 (75) 823-1361

Web-сайт: <https://www.shimadzu.com>

Заводы-изготовители:

Фирма «Shimadzu Manufacturing Inc.», США

Адрес: 900 SE 4th Ave., Canby, Oregon 97013, USA

Телефон: 1 (503) 263-2133

Факс: 1 (503) 263-1763

Фирма «Shimadzu Instruments Manufacturing, Co., ltd.», Китай

Адрес: 183 Taishan Road, Suzhou New District, Jiangsu 215011 P.R., China

Телефон: 86 (512) 6536-4429

Факс: 86 (512) 6665-1965

Заявитель

Фирма «Shimadzu Europa GmbH», Германия

Адрес: Albert-Hahn-Strasse 6-10, D-47269 Duisburg F.R.G.

Телефон: 49 (203) 7687-0

Факс: 49 (203) 7666-25

Web-сайт: <https://www.shimadzu.eu>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

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

Телефон: 8 (495) 437-56-33, факс: 8 (495) 437-31-47

E-mail: <https://www.vniiofi@vniiofi.ru>

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.