

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Фурье - спектрофотометры инфракрасные IRTracer-100 и IRAffinity-1S

Назначение средства измерений

Фурье - спектрофотометры инфракрасные IRTracer-100 и IRAffinity-1S (далее по тексту спектрофотометры) предназначены для измерения оптических спектров пропускания, поглощения, диффузного и зеркального отражения, нарушенного полного внутреннего отражения в инфракрасном (ИК) диапазоне; определения концентрации различных органических и неорганических веществ в твёрдом, жидком и газообразном состояниях.

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.

Излучение, испускаемое источником света, проходит через апертуру, с помощью коллиматора пучок лучей отражается, становясь параллельным, в делитель луча под углом падения 30° . Делитель луча представляет собой германиевую пленку, помещенную напылением на подложку из бромида калия. Она разделяет пучок на два, один из них отражает на фиксированное зеркало, а другой пропускает на подвижное. Оба зеркала отражают пучки обратно в делитель. Каждый из отраженных пучков становится интерферированным при прохождении через делитель. Возвращающиеся обратно пучки лучей являются пропущенным и отраженным излучением. Пропущенное излучение из фиксированного зеркала и отраженное из подвижного объединяются и пересекаются друг с другом, направляясь в собирающее зеркало. Это фиксированное зеркало обладает функцией автоматической настройки, которая всегда обеспечивает максимальную эффективность интерференции. С помощью собирающего зеркала параллельный инфракрасный интерферированный пучок лучей создает изображение источника света в центре кюветного отделения. Пучок, который прошел через образец, установленный в центре кюветного отделения, отражается собирающим зеркалом, попадает в детектор, где определяется в виде интерферограммы, которая представляет собой Фурье-образ регистрируемого оптического спектра. Сам спектр (в шкале волновых чисел) получается после выполнения специальных математических расчётов (обратное преобразование Фурье) интерферограммы.

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

Спектрофотометры дополнительно могут быть оборудованы ИК микроскопом AIM-8800 для анализов микрообразцов; модель IRTracer-100 также может быть дополнена детектором МСТ (HgCdTe), охлаждаемым жидким азотом, для работы в режиме быстрого сканирования и детектором InGaAs для измерений в ближнем ИК диапазоне (NIR).

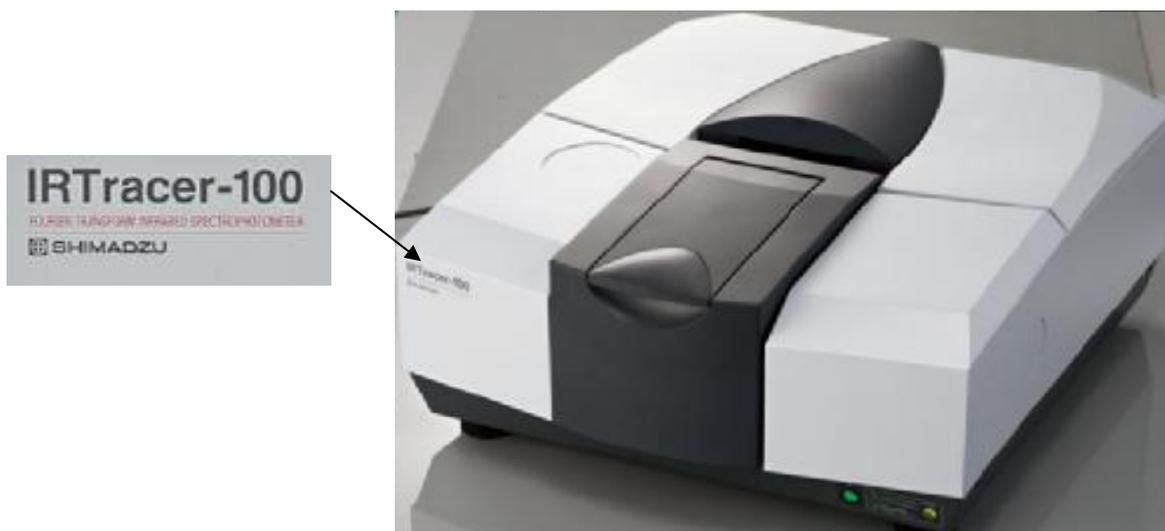


Рисунок 1 - Общий вид Фурье - спектрофотометра инфракрасного IRTracer-100 с обозначением места маркировки.



Рисунок 2 - Фурье - спектрофотометр инфракрасный IRTracer-100 (вид сбоку) с обозначением места пломбирования

Детектор МСТ

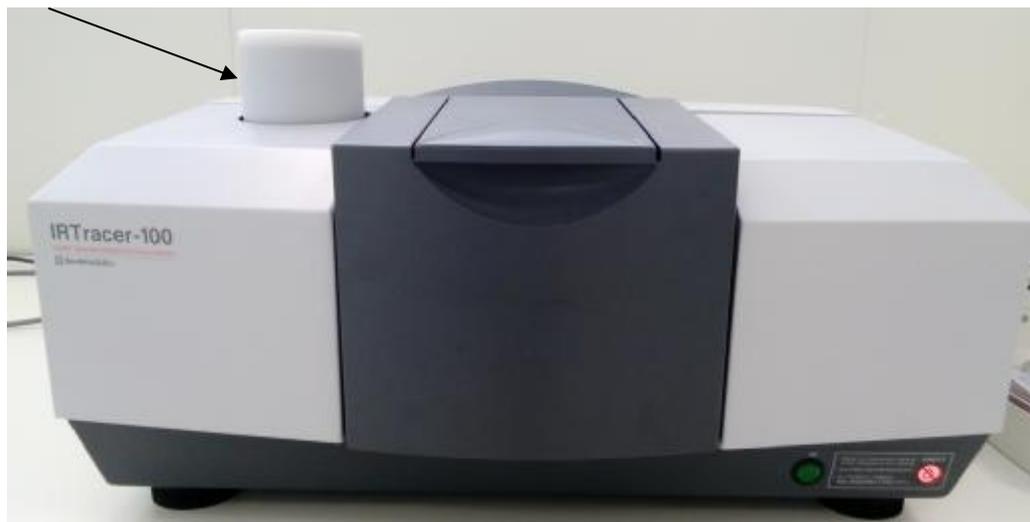


Рисунок 3 - Общий вид Фурье - спектрофотометра инфракрасного IRTracer-100 с детектором МСТ



Рисунок 4 - Общий вид Фурье - спектрофотометра инфракрасного IRTracer-100 с инфракрасным микроскопом AIM-8800

Место нанесения
маркировки



Рисунок 5 - Общий вид Фурье - спектрофотометра инфракрасного IRAffinity-1S с обозначением места маркировки.

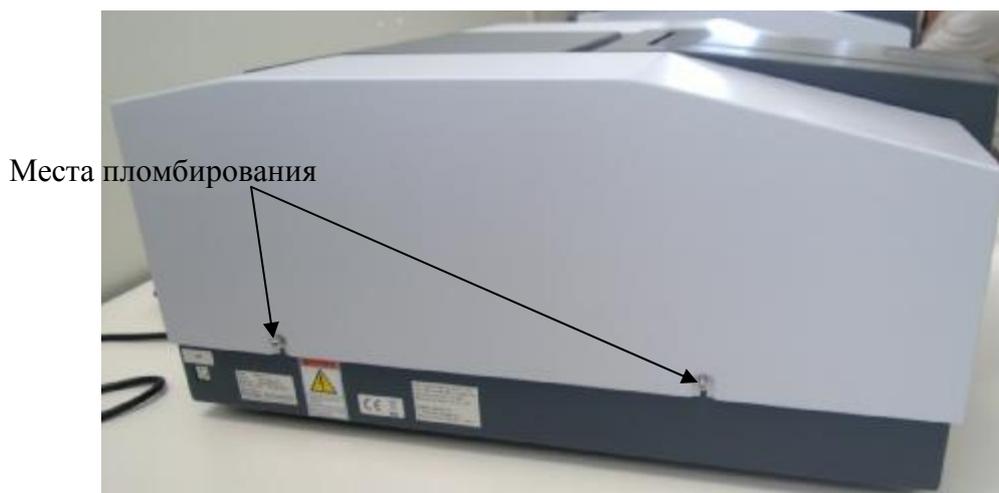


Рисунок 6 - Фурье - спектрофотометр инфракрасный IRAffinity-1S (вид сбоку) с обозначением места пломбирования

Программное обеспечение

В спектрофотометре 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, печати и сохранения результатов анализа.

Программное обеспечение (ПО) имеет следующие идентификационные данные:

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LabSolutions IR
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.02 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Программное обеспечение размещается в энергонезависимой памяти персонального компьютера. Несанкционированный доступ к программному обеспечению исключён посредством ограничения прав учетной записи пользователя.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики спектрофотометров приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристик	Значение характеристик	
	IRTracer-100	IRAffinity-1S
Спектральный диапазон по шкале волновых чисел, см ⁻¹ стандартный для среднего/дальнего ИК диапазона* для ближнего ИК диапазона*	7800 – 350 5000 – 240 12500 – 3800	7800 – 350

Спектральное разрешение, см ⁻¹ для среднего/дальнего ИК диапазона для ближнего ИК диапазона	0,25; 0,5; 1; 2; 4; 8; 16 2; 4; 8; 16	0,5; 1; 2; 4; 8; 16
Предел относительного СКО случайной составляющей погрешности измерений по шкале волновых чисел по плёнке полистирола, %, не более	0,5	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел по плёнке полистирола, см ⁻¹	±1,5	
Отношение сигнал/шум, не менее - разрешение 4 см ⁻¹ , интегрирование в течение одной минуты, около 2200 см ⁻¹ , пик-пик - при использовании ИК-микроскопа, измерение в режиме пропускания, размер апертуры 50×50 мкм, 8 см ⁻¹ , 120 кратное интегрирование - разрешение 4 см ⁻¹ , скорость зеркала 9 мм/с, 120 кратное интегрирование, детектор МСТ - быстрое сканирование/разрешение 16 см ⁻¹ , скорость зеркала 40 мм/с, однократное интегрирование, детектор МСТ - разрешение 4 см ⁻¹ , скорость зеркала 2,8 мм/с, 34 кратное интегрирование, детектор InGaAs	60 000:1 6000:1 8000:1 2000:1 10 000:1	30 000:1 - - - -
Электропитание: - напряжение питания переменного тока, В - частота, Гц	100 – 240 50/60	
Потребляемая мощность, В·А - в процессе эксплуатации - в режиме ожидания	150 25	
Габаритные размеры (Ш×Г×В), мм, не более	600×665×295	514×606×273
Масса, кг, не более	47	35
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха, % не более	15 - 30 70	

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Номер компонента	Количество, шт.
Фурье - спектрофотометр инфракрасный IRTracer-100/IRAffinity-1S	-	1
Делитель луча (KBr)*	S206-30099-42	1
Окошко кюветного отделения (KBr)*	S206-74211-45	1
Ручка для перемещения**	S206-74241	1
Винт с насеченной головкой	S206-30181	2

Крепежная панель ручки делителя луча	S206-74255	1
Промежуточное кольцо	S037-38787-45	1
Винт для транспортировки	S020-46551	2
Кабель питания	S206-73693-45	1
Силикатный гель (30 упаковок)	S200-53655	1
Пленка полистирола	S202-30689-01	1
CD-диск с программным обеспечением	-	1
Руководство по эксплуатации для модели IRTracer-100/ Системное руководство пользователя прибором для модели IRAffinity-1S	-	1
Методика поверки	-	1
*- поставляются в герметичном корпусе; **- данные компоненты защищают внутреннюю часть прибора от повреждений во время транспортировки.		

Поверка

осуществляется по документу МП 18.Д4-14 «ГСИ. Фурье - спектрофотометры инфракрасные IRTracer-100 и IRAffinity-1S. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 04 апреля 2014 г.

Основные средства поверки:

1 Образец пленки полистирола толщиной 0,025-0,070 мм из состава Государственного первичного эталона единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе спектральных методов (ГЭТ 196-2011)

Основные метрологические характеристики:

спектральный диапазон по шкале волновых чисел: 4000 - 450 см⁻¹;

номинальные значения линий поглощения спектра, см⁻¹: 3082,13; 3060,00; 2849,58; 1943,08; 1802,81; 1601,40; 1372,41; 1154,66; 1028,52;

пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения линии поглощения (при T=) ±0,5 см⁻¹.

2 Мера волновых чисел BRM 2065 из состава Государственного первичного эталона единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе спектральных методов (ГЭТ 196-2011)

Основные метрологические характеристики:

спектральный диапазон по шкале волновых чисел: 10300 - 5130 см⁻¹;

номинальные значения линий поглощения спектра, см⁻¹: 5138,5±0,5; 6805,3±0,9; 7313,8±0,7; 8179,4±0,9; 8682,2±1,3; 9294,1±0,8; 10245,6±0,6;

пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения линии поглощения (при T=) ±0,5 см⁻¹.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Спектрофотометры инфракрасные с Фурье - преобразованием IRTracer-100. Руководство по эксплуатации», раздел 4.

«Инфракрасный спектрофотометр с преобразованием Фурье IRAffinity-1S. Системное руководство пользователя прибором», раздел 4.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к фурье - спектрофотометрам инфракрасным IRTracer-100 и IRAffinity-1S

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

Фирма «Shimadzu Manufacturing inc.», США
Адрес: 900 SE 4th Ave., Canby, Oregon 97013 U.S.A.
Телефон: 1(503)263-2133
Факс: 1(503)263-1763

Фирма «Shimadzu (Suzhou) Instruments Manufacturing, co., ltd.», КНР
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

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46.
Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47
E-mail: 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

С.С. Голубев

М.п. «___»_____ 2015 г.