

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Фурье-спектрометры инфракрасные моделей Nicolet iS5, Nicolet iS10, Nicolet iN10

Назначение средства измерений

Фурье-спектрометры инфракрасные предназначены для измерения содержания различных органических и неорганических веществ в твердых, жидких и газообразных образцах, продуктах питания, почвах, волокнах, полимерах, нефтепродуктах, фармацевтических препаратах и т.д. по спектрам поглощения в инфракрасной области электромагнитных излучений.

Описание средства измерений

Принцип действия прибора основан на том, что при движении одного из зеркал интерферометра происходит изменение разности хода между интерферирующими лучами; контроль положения и скорости движения зеркала интерферометра осуществляется с использованием встроенного вспомогательного маломощного лазера. Регистрируемый световой поток на выходе интерферометра (интерферограмма) представляет собой фурье-образ регистрируемого оптического спектра. Сам спектр (в шкале волновых чисел) получается после выполнения специальных математических расчетов над интерферограммой (обратное преобразование Фурье).

Фурье-спектрометр представляет собой стационарный автоматизированный настольный прибор, состоящий из двухлучевого интерферометра, источника и приемника излучения, оптической системы и блока электроники.

Спектрометры моделей Nicolet iS5, Nicolet iS10, Nicolet iN10 – семейство унифицированных по основным блокам (источник излучения, интерферометр, детектор) приборов. Все модели имеют быстросменный беспроводной источник излучения на основе карбида кремния и предусматривают замену изнашивающихся деталей (источника излучения, лазера) непосредственно оператором, без привлечения сервисной службы фирмы-изготовителя; заменяемые детали и зеркала не требуют и не имеют возможности юстировки. Все модели имеют регенерируемый осушитель внутреннего объема прибора в металлических патронах и индикатор влажности, доступный без открывания корпуса. Все модели также имеют развитую встроенную систему самодиагностики и информирования оператора о техническом состоянии прибора как через управляющую программу, так и с помощью индикаторов на корпусе.

Модель Nicolet iS5 – прибор минимального объема и веса, предназначенный для рутинных измерений и рассчитанный прежде всего на применение в лабораториях контроля качества и учебных практикумах. Эта модель не имеет возможности подключения внешних приставок и приспособлений, но может комплектоваться дополнительными приставками, устанавливаемыми в кюветное отделение. Для работы в условиях повышенной влажности может комплектоваться оптическими элементами на основе селенида цинка.

Модель Nicolet iS10 предназначена как для рутинных, так и для исследовательских работ в криминалистических лабораториях, отделах контроля качества и химических лабораториях общего профиля. Отличается возможностью подключения внешних приставок (инфракрасного микроскопа, дополнительного кюветного отделения iZ10, интерфейса к прибору для термогравиметрического анализа и пр.). Для расширения спектрального диапазона может комплектоваться специальным светоделителем. Имеется встроенная панель для выполнения наиболее часто встречающихся операций без использования клавиатуры компьютера.

Модель Nicolet iN10 представляет собой интегрированную конструкцию, объединяющую в одном корпусе фурье-спектрометр и микроскоп, предназначенную для анализа микрообразцов. Предназначен прежде всего для исследования микрообразцов размером от 10 мкм и автоматического картирования поверхности пробы в криминалистических лабораториях и отделах контроля качества различного профиля. Имеет неохлаждаемый жидким азотом детектор (DTGS), но может быть дополнительно укомплектован детектором с охлаждением жидким азотом (МСТ или матричным МСТ). Возможно подключение внешнего кюветного отделения iZ10 для макрообразцов (таблеток KBr, пленок полимеров, жидкостных и газовых кювет и пр.). Имеет встроенную видеокамеру с разрешением 1024x768 точек, с одновременным наблюдением пробы и регистрацией спектра.

Внешний вид фурье-спектрометров приведен на рисунках 1, 2 и 3.

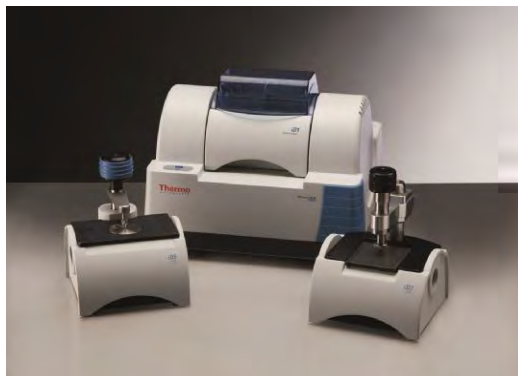


Рисунок 1. Внешний вид фурье-спектрометра модели Nicolet iS5



Рисунок 2. Внешний вид фурье-спектрометра модели Nicolet iS10



Рисунок 3. Внешний вид фурье-спектрометра модели Nicolet iN10

Программное обеспечение

В фурье-спектрометрах используется программное обеспечение OMNIC, предназначенное для управления работой фурье-спектрометра и процессом измерений, а также для хранения и обработки полученных данных.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологически значимой части ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
OMNIC	OMNIC32.exe	8.2.387	e12ef3d872109043750eec2db2d1efbe	MD5

Структура ПО включает в себя блоки, отвечающие за управление прибором, получение и хранение данных и блоки, отвечающие за интерфейс пользователя и вывод информации

Защита программного обеспечения от несанкционированных изменений обеспечивается расчетом цифрового идентификатора метрологически значимой части ПО и сравнением его с исходным. В комплект поставки входит утилита для проверки соответствия установленного ПО и поставляемого дистрибутива, а также соответствия операционной системы и требований OMNIC.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных действий обеспечивается функциями резервного копирования. Погрешность программного обеспечения входит в суммарную погрешность спектрометра. Уровень защиты ПО относится к категории С по МИ 3286-2010. Идентификатор метрологически значимой части ПО указан в первой цифре номера версии.

Метрологические и технические характеристики

	Nicolet iS5	Nicolet iS10	Nicolet iN10
Спектральный диапазон, см ⁻¹	от 7800 до 350 от 7800 до 500 с оптикой ZnSe	от 7800 до 350 от 11000 до 375 со светодели- телем ХТ-KBr	от 7600 до 450 с детек- тором DLATGS от 7800 до 650 с детекто- ром MCT
Спектральное разрешение (без аподизации), см ⁻¹ , не более	0,8	0,4	0,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности шкалы волновых чисел, см ⁻¹	±0,4	±0,2	±0,2
СКО случайной составляющей погрешности установки волновых чисел, см ⁻¹ , не более	0,01	0,01	0,01

Уровень псевдорассеянного света, %, не более	0,15	0,1	0,1
Отношение сигнал/шум, от пика до пика, 2050-1950 см ⁻¹ , не менее:			
При сканировании в течение 1 мин, разрешении 4 см ⁻¹ и продувке прибора азотом или сухим воздухом	22000	35000	_____
При сканировании в течение 5 сек, разрешении 4 см ⁻¹	7000	10000	_____
При сканировании в течение 2 мин, разрешении 4 см ⁻¹ и продувке прибора азотом или сухим воздухом	_____	_____	25000 с детектором MCT 2500 с детектором DLATGS
Скорость движения зеркала интерферометра, см/с	0,4747	от 0,16 до 2,5	от 0,16 до 2,5
Максимальная скорость регистрации, при разрешении 16 см ⁻¹ , спектров за 10 с	17	400	100
Габаритные размеры, мм, не более	350 x 280 x 260	550 x 570 x 250	622 x 653 x 533
Размеры кюветного отделения, мм, не более (ШxГxВ)	Ширина 158, открытое сверху, спереди и сзади	210 x 260 x 200	70 x 130 x 20 (предметный столик) 210 x 260 x 200 (размер кюветного отделения в модуле iZ10)
Масса, кг, не более	10	39	43
Напряжение питания при частоте (50±1,0) Гц, В	220 ⁺²² ₋₃₃		
Потребляемая мощность (без компьютера), В·А, не более	45	110	110
Средний срок службы, лет	12		
Условия эксплуатации: - диапазон изменения температуры, °С - диапазон изменения атмосферного давления, кПа - диапазон изменения относительной влажности, % при t=25°C	от 12 до 35 от 84 до 106,7 от 20 до 80		

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на боковую панель фурье-спектрометра в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки определяется заказом и отражается в спецификации.

Основной комплект включает:

- фурье-спектрометр инфракрасный;
- программное обеспечение;
- руководство по эксплуатации;
- методику поверки МП-242-1137 -2011.

Поверка

осуществляется по документу " МП-242-1137 -2011.Фурье-спектрометры инфракрасные моделей Nicolet iS5, Nicolet iS10, Nicolet iN10 фирмы "Thermo Fisher Scientific", США. Методика поверки ", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева" 25.05.2011 года.

Основные средства поверки: пленка полистирола толщиной 0,025±0,040 мм и 0,070±0,090 мм по ГОСТ 12998-85.

Сведения о методиках (методах) измерений

ГОСТ Р 51930-2002 «Бензины автомобильные и авиационные. Определение бензола методом инфракрасной спектроскопии»

ГОСТ Р 52256-2004 «Бензины. Определение МТБЭ, ЭТБЭ, ДИПЭ, метанола, этанола и трет-бутанола методом инфракрасной спектроскопии»

ГОСТ 28326.3-89 «Аммиак жидкий технический. Определение массовой концентрации масла методом инфракрасной спектроскопии»

ГОСТ 28640-90 «Масла минеральные электроизоляционные. Метод определения ароматических углеводородов»

ГОСТ Р 51797-2001 «Вода питьевая. Метод определения содержания нефтепродуктов»

EN 14078:2003 «Нефтепродукты жидкие. Определение метиловых эфиров (FAME) жирных кислот в газоях. Метод инфракрасной спектроскопии»

ASTM D5670-95 «Стандартный тестовый метод определения остаточной ненасыщенности в гидrogenизованном нитрильном каучуке (HNBR)»

ASTM D5576-94 «Стандартная практика определения структурных особенностей в полиолефинах»

ASTM D3677-90 (1995) «Стандартные тестовые методы идентификации каучука»

ASTM D2357-74 (1995) «Качественная классификация ПАВ»

ASTM D2124-99 «Стандартный тестовый метод анализа компонент в поли(винилхлоридных) соединениях»

ASTM D5594-98 «Стандартный тестовый метод определения содержания винил ацетата в этилен-винил ацетатных сополимерах (EVA)»

ASTM D5477-95 «Стандартная практика идентификации полимерных слоев или включений»

ASTM D3900-95 «Стандартные тестовые методы определения этиленовых блоков в EPM (сополимерах этилен-пропилен) и в EPDM (терполимерах этилен-пропилен-диен)»

ASTM D3133-72 (1989) «Стандартный тестовый метод количественного определения нитрата целлюлозы в алкидных лаках»

ASTM E204-98 «Стандартная практика идентификации материалов спектроскопией инфракрасного поглощения с использованием библиотеки стандартов ASTM и Индекса химической классификации»

ASTM E2412-10 «Стандартная практика мониторинга качества смазочных масел в процессе эксплуатации методом ИК-Фурье спектроскопии»

ASTM D6342-98 «Стандартная практика для сырья полиуретана: определение гидроксильного числа полиолов»

ASTM D3124-98 «Стандартный тестовый метод определения ненасыщенного винилидена в полиэтилене»

ASTM D3594-93 «Стандартный тестовый метод для сополимеризованного этилакрилата в сополимерах этилен-этил акрилата»

ASTM D2702-94 (1998) «Стандартная практика определения компонент резины»

ASTM D6047-99 «Стандартные тестовые методы определения 5-этилиденнорборнена (ENB) или дициклопентадиена (DCPD) в этилен-пропилен диеновых терполимерах»

ASTM D4875-94 «Стандартный тестовый метод определения содержания полимеризованного этиленоксида в полиэфирных полиолах»

ASTM D4660-95 «Стандартные тестовые методы определения содержания изомеров толуендиизоцианатов в сырье полиуретана»

Общие и частные фармакопейные статьи Американской (USP), Британской (BP), Европейской (EP) и Российской фармакопеи.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к фурье-спектрометрам инфракрасным моделей Nicolet iS5, Nicolet iS10, Nicolet iN10

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при выполнении работ в области охраны окружающей среды, обеспечению безопасных условий и охраны труда и при оценке соответствия продукции обязательным требованиям, установленным законодательством Российской Федерации.

Изготовитель

фирма "Thermo Fisher Scientific", США.

Адрес: 5225 Verona Road, Madison, WI 53711-4495 U.S.A.

Тел.: (608) 276-6100

Факс: (608) 273-5046

Заявитель

Московское представительство "Интертек Трейдинг Корпорейшн"

Адрес: 107078, Москва, ул. Новая Басманная, д. 20, корп. 2 .

Тел.: (495) 232- 4225

Факс: (495) 783- 3591

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева».

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

Тел.: (812) 251-76-01. Факс: (812) 713-01-14,

эл.почта: info@vniim.ru, регистрационный номер 30001-10.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян