

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Фурье-спектрометры инфракрасные моделей Nicolet iS5, Nicolet iS5N, Nicolet iS5 LS, Nicolet iS10

Назначение средства измерений

Фурье-спектрометры инфракрасные моделей Nicolet iS5, Nicolet iS5N, Nicolet iS5 LS, Nicolet iS10 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 спектра в соответствии с аттестованными и стандартизованными методами (методиками) измерений.

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 iS5N, Nicolet iS5 LS, Nicolet iS10 - семейство унифицированных по основным блокам (источник излучения, интерферометр, детектор) приборов. Все модели имеют быстросменный 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 модулей 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. Прибор имеет скорость движения зеркала интерферометра 0,4747 см/с, оптимизированную для работы с пироэлектрическим детектором (DTGS).

Модель Nicolet iS5N имеет спектральный диапазон, расширенный в ближнюю инфракрасную область.

Модель Nicolet iS5 LS предназначена для регистрации спектров жидкостей и имеет жестко встроенную жидкостную кювету в кюветное отделение. Толщина рабочего слоя кюветы контролируется компьютером в диапазоне от 60 до 120 мкм.

Модель Nicolet iS10 предназначена как для рутинных, так и для исследовательских работ в различных лабораториях, отделах контроля качества и химических лабораториях общего

профиля. Отличается возможностью подключения внешних приставок (инфракрасного микроскопа, дополнительного кюветного отделения iZ10) при помощи вывода луча на правую сторону прибора автоматически переключаемым зеркалом, а также интерфейса к прибору для термогравиметрического анализа. Скорость движения зеркала интерферометра может переключаться в диапазоне 0,16 до 2,5 см/сек для работы с различными детекторами, максимальное быстродействие 40 спектров/сек. Для расширения спектрального диапазона до 10000 см^{-1} может комплектоваться специальным светоделителем и дополнительным источником (при использовании внешних детекторов спектральный диапазон может быть расширен до 11000 см^{-1}). Имеется встроенная панель для выполнения наиболее часто встречающихся операций без использования клавиатуры компьютера. Изготовитель не осуществляет пломбирование прибора.

Внешний вид фурье-спектрометров приведен на рисунках 1, 2, 3 и 4.



Рисунок 1 - Внешний вид фурье-спектрометра Nicolet iS5



Место нанесения знака поверки

Рисунок 2 - Внешний вид фурье-спектрометра Nicolet iS5N



Рисунок 3 - Внешний вид фурье-спектрометра Nicolet iS5 LS



Место нанесения знака поверки

Рисунок 4 - Внешний вид фурье-спектрометра Nicolet iS10

Программное обеспечение

В фурье-спектрометрах используется программное автономное обеспечение OMNIC, предназначенное для управления работой фурье-спектрометра и процессом измерений, а также для хранения и обработки полученных данных. Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OMNIC
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 9.3.32*
Цифровой идентификатор ПО (для версии 9.3.32, файл omnic32.exe, алгоритм MD5)	2A9EA36C721FE1C144D9AF4C6D4FEF88
Примечание: *версия ПО может иметь дополнительные цифровые суффиксы.	

К метрологически значимой части ПО относится файл omnic32.exe. Метрологически значимая часть ПО выполняет следующие функции:

- регистрация сигнала детектора (интерферограммы);
- получение ИК спектра из интерферограммы методом преобразования Фурье;
- управление процедурой измерений;
- создание и хранение файлов методов 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
указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Значение характеристики	Наименование характеристики			
	Nicolet iS5	Nicolet iS5N	Nicolet iS5 LS	Nicolet iS10
Спектральный диапазон, см ⁻¹	от 8300 до 350 (от 7800 до 500 с окнами ZnSe)	от 11000 до 3800	от 7800 до 500	от 8300 до 350 (от 10000 до 375 со светоделителем ХТ-KBr) (от 8300 до 650 с детектором МСТ)
Спектральное разрешение (без аподизации), см ⁻¹ , не более	0,8 (0,5 с дополнительной апертурой)	4	0,8	0,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности шкалы волновых чисел, см ⁻¹	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
СКО случайной составляющей погрешности установки волновых чисел, см ⁻¹ , не более	0,01	0,01	0,01	0,01
Отношение сигнал/шум ¹⁾ при сканировании в течение 1 мин, разрешения 4 см ⁻¹ и продувке прибора азотом или сухим воздухом, не менее	22000	8000	6000	35000 (30000 со светоделителем ХТ-KBr)
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	350×280×260	350×280×260	350×280×260	570×550×250

Значение характеристики	Наименование характеристики			
	Nicolet iS5	Nicolet iS5N	Nicolet iS5 LS	Nicolet iS10
Размеры кюветного отделения, мм, не более (Д×Ш×В)	Длина 158, открытое сверху, спереди и сзади	Длина 158, открытое сверху, спереди и сзади	Встроенная жидкостная кювета	210×260×200
Масса, кг, не более	10	10	12,3	39
Потребляемая мощность (без компьютера), В·А, не более	50	50	50	80
Примечания: ¹⁾ При использовании в расчете размаха шума («от пика до пика»).				

Условия эксплуатации:

- диапазон температур окружающего воздуха, °С	от +15 до +35
- диапазон изменения атмосферного давления, кПа	от 84,0 до 106,7
- относительная влажность воздуха (при t=25°C), %, не более	80
Напряжение питания переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220 ⁺²² ₋₃₃
Средний срок службы, лет	10
Наработка на отказ, ч, не менее	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на лицевую 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-242-2021 -2016.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2021-2016 «Фурье-спектрометры инфракрасные моделей Nicolet iS5, Nicolet iS5N, Nicolet iS5 LS, Nicolet iS10. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 25.09.2016 года.

Основные средства поверки: государственный рабочий эталон 2-го разряда единицы длины волны в диапазоне от 3,2 до 18,5 мкм (в диапазон волновых чисел от 3100 до 540 см⁻¹) или шире по ГОСТ Р 8.763-2011.

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

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к фурье-спектрометрам инфракрасным моделей Nicolet iS5, Nicolet iS5N, Nicolet iS5 LS, Nicolet iS10

Техническая документация фирмы-изготовителя.

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
ИНН 9909004658

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 (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

<http://www.vniim.ru>

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.