



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

US.C.37.001.A № 46026

Срок действия до 10 апреля 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Фурье-спектрометры инфракрасные Nicolet 6700, Nicolet 8700**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Фирма "Thermo Fisher Scientific", США**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 49525-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

**МП 242-1277-2012**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 апреля 2012 г. № 215

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." ..... 2012 г.

Серия СИ

№ 004156



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Фурье-спектрометры инфракрасные моделей Nicolet 6700, Nicolet 8700

#### 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, а также для определения оптических и физико-химических параметров оптических и полупроводниковых материалов.

#### Описание средства измерений

Фурье-спектрометр представляет собой стационарный автоматизированный настольный прибор, состоящий из двухлучевого интерферометра Майкельсона с динамической подстройкой, источника и приемника излучения, оптической системы и блока электроники. 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. Для устранения ограничений, накладываемых угловым расхождением ИК луча от источника, приборы снабжены ирисовой диафрагмой с бесступенчатым управлением.

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). Для устранения артефактов преобразования автоматически применяются процедура аподизации и фазовой коррекции. Все функции по регистрации интерферограммы, преобразованию Фурье, управлению спектрометром и математической обработке спектров выполняются многоязычной (в т.ч. – русскоязычной) программой OMNIC.

Спектрометры моделей Nicolet 6700, Nicolet 8700 – семейство исследовательских унифицированных по основным блокам (корпус, интерферометр, детекторы, светоделители) приборов. Все модели предусматривают возможность замены 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, цветной индикатор влажности и систему программного контроля влажности в оптическом блоке прибора. Корпус приборов герметичный, с возможностью продувки сухим газом для полного устранения влияния атмосферных паров. В корпусе имеется отсек для хранения сменных светоделителей. 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 6700 – базовая модель, предназначенная для регистрации ИК спектров в среднем ИК диапазоне. При комплектовании дополнительными электронными и оптическими компонентами может работать в расширенном спектральном диапазоне (от видимого до дальнего ИК). Возможен вывод модулированного параллельного пучка ИК излучения из корпуса прибора, имеется также возможность ввода внешнего излучения для измерения спектров эмиссии, что дает до 5 внешних ИК лучей для сопряжения с внешними приставками или проведения сложных экспериментов. Большой выбор дополнительных приставок и приспособлений позволяет работать в режимах комбинационного рассеяния, нарушенного полного внутреннего отражения, диффузного отражения, сопряжения с газовым хроматографом, сопряжения с термогравиметрическим анализатором, может работать совместно с ИК микроскопом,

интегрирующей сферой и волоконно-оптическим зондом. На корпусе прибора имеется встроенная панель (дополнительная клавиатура) для вызова наиболее часто встречающихся функций управляющей программы OMNIC без использования клавиатуры компьютера. При необходимости модель 6700 может быть доработана до модели 8700 путем установки дополнительных элементов непосредственно в лаборатории без возврата на фирму-изготовитель.

Модель Nicolet 8700 имеет все возможности предыдущей модели, но может дополнительно обеспечивать работу в режиме двухканальной регистрации, сверхбыстрой регистрации, медленного и пошагового сканирования с амплитудной и фазовой модуляцией, SST, TRS и т.д. Набор функций определяется комплектом приставок и приспособлений.

Внешний вид фурье-спектрометров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1. Внешний вид фурье-спектрометра моделей Nicolet 6700, 8700

### Программное обеспечение

Фурье-спектрометры оснащены автономным ПО для управляющего компьютера, которое управляет работой фурье-спектрометра и отображает, обрабатывает и хранит полученные данные.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологической значимой части ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
OMNIC	OMNIC32.exe	8.2	e12ef3d872109043750e ec2db2d1ef6e	MD5

К метрологически значимой части ПО относится исполняемый файл OMNIC32.exe. Метрологически значимая часть ПО выполняет следующие функции:

- регистрация сигнала детектора (интерферограммы);
- создание и хранение файлов методов измерений;
- получение ИК спектра из интерферограммы методом преобразования Фурье;
- управление процедурой измерений;
- создание отчетов по результатам измерений;
- хранение и экспорт полученных данных.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании последних.

### Метрологические и технические характеристики

Спектральный диапазон, базовый, $\text{см}^{-1}$	от 7800 до 350
Спектральный диапазон, опциональный, $\text{см}^{-1}$	от 27000 до 15
Спектральное разрешение, $\text{см}^{-1}$	0,125*, 0,25, 0,5, 1,0, 2,0, 4,0, 6,0, 8,0, 16,0 32,0

\* 0,09  $\text{см}^{-1}$  при проверке по линии 2120  $\text{см}^{-1}$  CO в газовой кювете

Пределы допускаемой абсолютной погрешности шкалы волновых чисел, см <sup>-1</sup>	±0,01
Отношение сигнал/ шум, не менее	50000 <sup>†</sup>
Уровень псевдорассеянного света, %, не более	±0,07
Скорость движения зеркала интерферометра, см/с - для модели Nicolet 6700 - для модели Nicolet 8700	от 0,158 до 6,33 от 0,0158 до 8,22
Максимальная скорость регистрации, при разрешении 16 см <sup>-1</sup> , спектров за 1 с	105
Источник излучения основной	Керамика SiC с программным управлением температурой (3 режима)
Габаритные размеры, мм, не более	692 x 655 x 254
Размеры кюветного отделения, мм, не менее (ШхГхВ)	210 x 260 x 200
Масса, кг, не более - для модели Nicolet 6700 - для модели Nicolet 8700	69 71
Напряжение питания при частоте (50±1,0) Гц, В	220
Потребляемая мощность (без компьютера), В·А, не более	110
Средний срок службы, лет	10
Наработка на отказ, ч, не менее	4800
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 левую боковую панель корпуса анализатора 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-242-1277-2012.

### Поверка

осуществляется по документу "МП-242-1277-2012. Фурье-спектрометры инфракрасные моделей Nicolet 6700, Nicolet 8700 фирмы "Thermo Fisher Scientific", США. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" 16.01.2012 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»

<sup>†</sup> RMS, время измерения –2 мин ; разрешение 4 см<sup>-1</sup>; аподизация Blackman-Harris

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 углеводов»

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

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

ASTM D5670-95 «Стандартный тестовый метод определения остаточной ненасыщенности в гидрогенизованном 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-этиленнорборнена (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 6700, Nicolet 8700**

техническая документация фирмы "Thermo Fisher Scientific", США

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

при оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**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», рег.№ 30001-10.

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01,

факс: (812) 713-01-14, эл.почта: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru).

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

МП.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2012 г.