

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Фурье-спектрометры инфракрасные EM27

#### Назначение средства измерений

Фурье-спектрометры инфракрасные EM27 (далее - Фурье-спектрометры) предназначены для измерения оптических эмиссионных спектров в среднем ИК диапазоне, определения концентрации различных веществ в газообразной фазах исследуемых образцов в следующих областях: удалённый качественный и количественный анализ загрязнения воздуха, в том числе и дистанционный мониторинг с самолёта, контроль за выбросами в атмосферу различных промышленных предприятий.

#### Описание средства измерений

Фурье-спектрометры EM27 представляют собой стационарные автоматизированные приборы.

Принцип действия основан на методе эмиссионного оптического спектрального анализа.

Основой Фурье-спектрометров является двухлучевой интерферометр, в котором при перемещении одного из зеркал происходит изменение разности хода между интерферирующими лучами. Для уменьшения влияния внешних воздействий интерферометр построен по схеме с зеркалами в виде угловых светоотражателей. Спектр (в шкале волновых чисел) получается после выполнения специальных математических расчетов (обратное преобразование Фурье) интерферограммы.

Движение зеркала в интерферометре осуществляется линейно с помощью прецизионного механизма. Точное положение зеркала (разность хода в интерферометре) определяется с помощью референтного канала с лазером. Нулевое значение разности хода (основной максимум интерферограммы) определяется расчётным путём.

Прибор оборудован стабильной оптической скамьей. Полностью цифровой прибор оборудован детекторами со встроенными предусилителями сигнала и АЦП, вследствие чего нет влияния на прибор электромагнитных излучений.

Конструктивно Фурье-спектрометры выполнены в виде портативно-переносных приборов, оснащённых телескопом с отдельно устанавливаемым компьютером. По заказам приборы оснащаются широким набором дополнительных устройств и принадлежностей. Приборы могут комплектоваться дополнительными детекторами.

Управление процессом измерения осуществляется от внутреннего контроллера и совместимого компьютера (модель не ниже Pentium) с помощью программного комплекса OPUS. Программный комплекс OPUS - это пакет программ, предназначенных для наиболее полного использования всех возможностей Фурье-спектрометров.

С помощью программного обеспечения осуществляется настройка прибора, оптимизация его параметров, управление его работой, Фурье-преобразование интерферограммы, обработка выходной информации, в том числе построение градуировочных графиков, печать и сохранение результатов анализа. Программный пакет OPUS обеспечивает возможность использования измерительной информации другими программами для подготовки документов с результатами измерений.

Фурье-спектрометры комплектуются библиотеками спектров веществ, что позволяет проводить идентификацию исследуемых образцов.



Рисунок 1 – Общий вид Фурье-спектрометра инфракрасного EM27

### Программное обеспечение

В фурье-спектрометре используется программное обеспечение (ПО) OPUS, предназначенное для настройки параметров измерения, осуществления Фурье-преобразования интерферограммы, обработки выходной информации, в том числе построения градуировочных графиков по образцовым веществам, печати результатов и сохранения результатов анализа. Программное обеспечение OPUS обеспечивает экспорт результатов измерения в другие программы для подготовки отчетов.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OPUS/Tensor
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7.5 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует среднему уровню в соответствии с Р 50.2.077-2014. Доступ к метрологически значимой части защищен ограничением прав доступа с помощью пароля.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Параметры	Спецификация
Спектральный диапазон измерений, см <sup>-1</sup>	Максимально возможный 700-5000
Спектральное разрешение, не более, см <sup>-1</sup>	1 (опционально 0,5)
Воспроизводимость волнового числа, не более, см <sup>-1</sup>	±0,05

Пределы допускаемой абсолютной суммарной погрешности измерений по шкале волновых чисел, не более, см <sup>-1</sup>	±0,01
Пределы допускаемой абсолютной (суммарной) погрешности измерений по фотометрической шкале, не более, %Т	±0,1
Скорость сканирования, спектров/с	Максимально возможное 32
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (с преобразователем или блок батарей)
Потребляемая мощность, В·А	80
Габаритные размеры, мм	400x360x270
Масса, кг	18
Условия эксплуатации: -температура окружающего воздуха, °С -изменение температуры в ходе измерений, °С/ч -относительная влажность воздуха, %	0 ... +40 ±1 <80
Условия транспортировки и хранения: -диапазон температур, °С -относительная влажность воздуха, %	-30 ... +50 <80
Срок службы, не менее, лет	7

### Знак утверждения типа

наносится на корпус прибора и на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Основной комплект поставки представлен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество, шт. (экз.)
Фурье спектрометр	1
Компьютер	1
Принтер	1
Комплект инструментов	1
Программное обеспечение	1
Руководство пользователя (на русском языке)	1
Методика поверки	1
Соединительные кабели	1

Дополнительное оборудование (поставляется по заказу) представлено в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество, шт. (экз.)
Детекторы	
Панель ввода-вывода цифровых и аналоговых сигналов	
Оборудование высокого разрешения и быстрого сканирования	
Устройство для продувки прибора	
Телескопический объектив	
Источник ИК излучения	

### **Поверка**

проводится в соответствии с документом МП 45757-10 «Фурье-спектрометры инфракрасные EM27 фирмы «Bruker Optik GmbH», Германия. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия» в феврале 2010 г.

Основные средства поверки:

пары воды в атмосфере и/или монооксид углерода

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

«Дистанционный ИК-фурье сенсор EM27. Руководство Пользователя», раздел 6.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Фурье-спектрометрам инфракрасным EM27**

1 ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»

2 ГОСТ 12.2.091-2002 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования »

3 Техническая документация фирмы-изготовителя.

### **Изготовитель**

Фирма «Bruker Optik GmbH», Германия

Адрес: Rudolf-Plank-Str. 27, 76275 Ettlingen, Germany

Телефон: +49 7243 504-2000

Факс: +49 7243 504-2050

E-mail: [info@brukeroptics.de](mailto:info@brukeroptics.de)

[www.bruker.com](http://www.bruker.com)

### **Заявитель**

ООО «Брукер», г. Москва

Адрес: 119017, г. Москва, ул. Пятницкая, д. 50/2, стр.1

Телефон: +7(495) 517-92-84(85), факс: +7(495) 517-92-86

E-mail: [info@bruker.ru](mailto:info@bruker.ru)

[www.bruker.ru](http://www.bruker.ru)

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия»

Адрес: 107031, г. Москва, ул. Рождественка, д.27

тел/факс (495)608-45-56,

E-mail: [inversiya@yandex.ru](mailto:inversiya@yandex.ru)

Аттестат акредитации №30076-08 от 27.06.2008 г.,

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.П. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.