

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Фурье-спектрометры ФТ-801

#### Назначение средства измерений

Фурье-спектрометры ФТ-801 (далее – спектрометры) предназначены для получения спектров пропускания и поглощения твердых, жидких и газообразных веществ (в том числе наркотиков, лаков и красок, нефтепродуктов, взрывчатых веществ, фармакологических препаратов) в ближней и средней ИК области с их последующей идентификацией, а также качественного и количественного анализа смесей, содержащих несколько компонентов.

#### Описание средства измерений

Конструктивно спектрометры выполнены в виде подключаемого к персональному компьютеру настольного прибора, работающего под управлением программного комплекса ZAIR 3.5.

Основным узлом спектрометров является интерферометр типа «двойной кошачий глаз», в котором при движении светоделителя происходит изменение разности хода между интерферирующими лучами. На выходе интерферометра регистрируется интерферограмма, которая представляет собой фурье-образ регистрируемого оптического спектра. Интерферограмма регистрируется в виде сигнала, снимаемого с фотоприемника и преобразуемого аналого-цифровым преобразователем (АЦП) в цифровой код. Аналого-цифровое преобразование осуществляется через равные интервалы оптической разности хода. Опорная шкала разности хода формируется в опорном канале, состоящем из гелий-неонового лазера, оптического тракта интерферометра, совмещенного с трактом инфракрасного (ИК) излучения, фотоприемника и формирователя импульсов, управляющих АЦП. Из АЦП цифровой код поступает в системный регистрирующий порт.

Спектр излучения в шкале волновых чисел получается после выполнения обратного преобразования Фурье, осуществляемого над оцифрованной интерферограммой в персональном компьютере.

Процессом первичного сбора измерительной информации управляет встроенный в спектрометр микроконтроллер.

Персональный компьютер, к которому подключается спектрометр, осуществляет управление режимами работы спектрометра, чтение измерительной информации из буферной памяти спектрометра, ее математическую обработку и осуществляет вывод результатов измерений. Внешний вид спектрометра приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фурье-спектрометр ФТ-801. Внешний вид.

## Программное обеспечение

В спектрометре используется программное обеспечение ZAIR 3.5. Программное обеспечение устанавливается на персональном компьютере, к которому подключен спектрометр. Программное обеспечение осуществляет управление режимами работы спектрометра, чтение измерительной информации из буферной памяти спектрометра, ее математическую обработку, заключающуюся в выполнении обратного преобразования Фурье, вывод результатов измерений на дисплей персонального компьютера.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения спектрометра приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программный комплекс ZAIR 3.5	Zair.exe	3.5	1549742659	CRC32

Уровень защиты программного обеспечения по МИ 3286-2010 - «С».

## Метрологические и технические характеристики

Спектральный диапазон, см<sup>-1</sup> ..... от 550 до 5500.

Пределы допускаемой составляющей систематической составляющей абсолютной погрешности измерения волновых чисел не более, см<sup>-1</sup> ..... ±0,05.

Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения случайной составляющей абсолютной погрешности результатов измерений волновых чисел не более, см<sup>-1</sup> ..... 0,02.

Неравномерность линии 100% пропускания при времени накопления 1 минута и разрешении 4 см<sup>-1</sup> (треугольная аподизация) в зависимости от частоты не более, %:

- от 550 см<sup>-1</sup> до 800 см<sup>-1</sup> ..... 0,7;
- от 800 см<sup>-1</sup> до 2000 см<sup>-1</sup> ..... 0,4;
- от 2000 см<sup>-1</sup> до 2200 см<sup>-1</sup> ..... 0,2;
- от 2200 см<sup>-1</sup> до 2500 см<sup>-1</sup> ..... 2,0;
- от 2500 см<sup>-1</sup> до 3500 см<sup>-1</sup> ..... 0,4;
- от 3500 см<sup>-1</sup> до 5000 см<sup>-1</sup> ..... 0,8;
- от 5000 см<sup>-1</sup> до 5500 см<sup>-1</sup> ..... 1,3.

Средний квадратичный уровень шумов линии 100% пропускания при времени накопления 1 минута и разрешении 4 см<sup>-1</sup> (треугольная аподизация) в полосе частот не более, %:

- от 550 см<sup>-1</sup> до 650 см<sup>-1</sup> ..... 0,15;
- от 950 см<sup>-1</sup> до 1050 см<sup>-1</sup> ..... 0,03;
- от 1950 см<sup>-1</sup> до 2050 см<sup>-1</sup> ..... 0,01;
- от 3950 см<sup>-1</sup> до 4050 см<sup>-1</sup> ..... 0,10;
- от 4950 см<sup>-1</sup> до 5050 см<sup>-1</sup> ..... 0,20.

Спектральное разрешение выбирается из ряда значений, см<sup>-1</sup>: ..... 0,5; 1; 2; 4; 8.  
 Время установления рабочего режима не более, мин ..... 30.  
 Время непрерывной работы не менее, часов ..... 8.  
 Сопротивление изоляции между силовой цепи и корпусом  
 не менее, МОм ..... 10.  
 Электрическая прочность изоляции между силовой цепью  
 и корпусом не менее, В ..... 1500.  
 Спектрометр сохраняет свои характеристики при изменении температуры  
 окружающего воздуха в пределах ..... от 10°C до 35°C.  
 Степень защиты спектрометра, обеспечиваемая оболочками, по ГОСТ 14254 IP20.  
 По устойчивости к электромагнитным помехам спектрометр соответствует  
 ГОСТ Р 51317.6.1.  
 По уровню излучаемых помех спектрометр соответствует ГОСТ Р 51317.6.3.  
 Питание от сети переменного тока с напряжением в диапазоне от 198 В до 242 В.  
 Мощность, потребляемая спектрометром, не более, ВА ..... 100.  
 Габаритные размеры спектрометра не более, мм ..... 560x320x200.  
 Масса спектрометра не более, кг ..... 16  
 Средняя наработка на отказ не менее, часов ..... 50000.  
 Средний срок службы не менее, лет ..... 10.

### Знак утверждения типа

наносится на корпус спектрометра и титульные листы руководства по эксплуатации  
 ФСВЕ.443430.005РЭ и формуляра ФСВЕ.443430.005ФО.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки спектрометра должны входить изделия и документация,  
 указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Комплектность спектрометра

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Фурье-спектрометр	ФСВЕ.443430.005	1	
Компакт-диск с программным обеспечением	ZAIR 3.5	1	
Кабель интерфейса		1	
Кабель сетевого питания		1	
Персональный компьютер, совместимый с IBM PC/AT		1	По дополнительному заказу
Комплект ЗИП: Вставка плавкая 1,25А, Арретир		2 1	
Сумка или ящик упаковочный		1	
Эксплуатационная документация: руководство по эксплуатации формуляр методика поверки	ФСВЕ.443430.005РЭ ФСВЕ.443430.005ФО ФСВЕ.443430.005Д1	1 1 1	

### Поверка

осуществляется по документу ФСВЕ.443430.005Д1 «Фурье-спектрометр ФТ-801. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 31.10.2008 г.

Основное поверочное оборудование: пленка полистирола толщиной от 0,025 мм до 0,070 мм по ГОСТ 20282, пары воды и углекислого газа в атмосфере.

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

Методика измерений содержится в руководстве по эксплуатации ФСВЕ.443430.005РЭ Фурье-спектрометр ФТ-801. Руководство по эксплуатации.

### **Технические документы, устанавливающие требования к фурье-спектрометрам ФТ-801**

ТУ 4434-801-59962935-08. Фурье-спектрометр ФТ-801. Технические условия.

### **Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;
- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям;
- при выполнении поручений суда, органов прокуратуры, государственных органов исполнительной власти.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «СИМЕКС».

Адрес: 630055, г. Новосибирск, ул. Мусы Джалиля, д. 3/1, т/ф. +7(383) 332-00-51, +7(383) 332-00-53, +7(383) 332-00-54, e-mail: [tania@simex-ftir.ru](mailto:tania@simex-ftir.ru), [simex@simex-ftir.ru](mailto:simex@simex-ftir.ru), сайт: [www.simex-ftir.ru](http://www.simex-ftir.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»).

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4, тел. +7(383) 210-08-14, факс +7(383) 210-13-60, e-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30007-09 от 12.12.2009 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.