

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» мая 2024 г. № 1250

Регистрационный № 75936-19

Лист № 1  
Всего листов 4

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Фурье-спектрометры ФТ

#### Назначение средства измерений

Фурье-спектрометры ФТ (далее - спектрометры) предназначены для измерений положения пиков пропускания и поглощения на шкале волновых чисел, а также для качественного и количественного анализа компонентов в различных веществах и материалах по их спектрам в ближней и средней инфракрасной области в соответствии с аттестованными (стандартизированными) методиками (методами) измерений (при использовании в сфере Государственного регулирования обеспечения единства измерений).

#### Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на использовании двухлучевого сканирующего интерферометра «двойной кошачий глаз» (ДКГ) для разделения исследуемого излучения на составляющие. Поток излучения от инфракрасного источника с помощью входящей оптической схемы преобразуется в сходящийся кольцевой пучок и фокусируется на входном отверстии интерферометра, состоящего из сферических зеркал и подвижного светоделителя. Поток излучения, пройдя ряд отражений в интерферометре, попадает на светоделитель и интерферирует. Затем с помощью оптической системы ДКГ поток излучения выходит через отверстие интерферометра, попадает в систему зеркал и преобразуется в параллельный пучок, который проходит через кюветное отделение и собирается в фотоприемнике. Интерферограмма регистрируется в виде конечного числа значений сигнала, снимаемых с фотоприемника, преобразуемых аналого-цифровым преобразователем (АЦП) в цифровой код. Аналого-цифровое преобразование осуществляется через равные интервалы оптической разности хода. Зарегистрированная интерферограмма передается в цифровом виде в персональный компьютер через интерфейс USB, где над ней осуществляется обратное Фурье-преобразование для получения спектра в шкале волновых чисел или длин волн.

Спектрометры состоят из основного блока, включающего источник инфракрасного (ИК) излучения, оптическую систему, интерферометр, кюветное отделение, фотоприемник, АЦП, и персонального компьютера.

Спектрометры выпускаются в следующих модификациях: ФТ-801, ФТ-803, ФТ-805, которые отличаются дополнительными функциями и габаритными размерами.

Спектрометры могут комплектоваться набором дополнительных устройств: ИК-микроскопом, универсальными приставками однократного и многократного нарушенного полного внутреннего отражения, приставками зеркально-диффузного отражения, кюветой для анализа газообразных веществ, фокусирующими приставками и др.

Каждый экземпляр спектрометра имеет серийный номер, расположенный на табличке на задней панели спектрометров. Серийный номер имеет цифровой формат и наносится травлением, гравированием, типографским или иным пригодным способом.

Общий вид спектрометров представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид Фурье-спектрометров ФТ: а) ФТ-801; б) ФТ-803; в) ФТ-805

Пломбирование спектрометров не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Спектрометр работает под управлением программного обеспечения (ПО), позволяющего проводить регистрацию спектров, их обработку, визуализацию, сохранение в стандартных форматах, печать, качественный и количественный анализ.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО спектрометров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ZaIR 3.5
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 877
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций		
	ФТ-801	ФТ-803	ФТ-805
Спектральный диапазон, $\text{см}^{-1}$	от 470 до 5700		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений волновых чисел, $\text{см}^{-1}$ :			
– по парам воды в атмосфере на волновом числе 1554,35 $\text{см}^{-1}$	$\pm 0,05$		
– по мере волнового числа	$\pm 1,0$		
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения измерений положения пика паров воды в атмосфере на волновом числе 1554,35 $\text{см}^{-1}$ , $\text{см}^{-1}$	0,02		

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значения для модификаций		
	ФТ-801	ФТ-803	ФТ-805
Спектральное разрешение, $\text{см}^{-1}$	0,5; 1; 2; 4; 8		
Неравномерность линии 100 % пропускания в стандартных условиях* в средней части спектрального диапазона (от 2050 $\text{см}^{-1}$ до 2150 $\text{см}^{-1}$ ), %, не более	0,2		
Уровень шумов линии 100 % пропускания в стандартных условиях* в средней части спектрального диапазона (от 2050 $\text{см}^{-1}$ до 2150 $\text{см}^{-1}$ ), %, не более	0,005		
Время установления рабочего режима, мин, не более	30		
Габаритные размеры, мм, не более	205	215	215
- высота	315	320	345
- ширина	560	635	385
- длина			
Масса, кг, не более	16	18	14
Параметры электрического питания:			
- напряжение переменного тока, В	от 198 до 242		
- частота переменного тока, Гц	$50 \pm 1$		
Потребляемая мощность, ВА, не более	150		
Условия эксплуатации:			
- температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	от +15 до +25		
- относительная влажность, %, не более	80		
Средний срок службы, лет, не менее	10		

\* Спектральное разрешение 4  $\text{см}^{-1}$ , время регистрации спектра пропускания 1 мин

### Знак утверждения типа

наносится на боковую панель спектрометра методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Фурье-спектрометр	ФТ	1 шт.
Компакт-диск с программным обеспечением	ZaIR 3.5	1 шт.
Кабель USB интерфейса	-	1 шт.
Кабель сетевого питания	-	1 шт.
Вставка плавкая 2 А	-	2 шт.
Сумка или ящик упаковочный	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ФСВЕ.443430.005.01.03.05РЭ	1 экз.
Формуляр	ФСВЕ.443430.005.01.03.05ФО	1 экз.
Методика поверки	МП 113-251-2018	1 экз.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

ТУ 4434-805-59962935-2019 «Фурье-спектрометр ФТ. Технические условия».

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственная фирма «СИМЕКС» (ООО НПФ «СИМЕКС»)

ИНН 5408185220

Адрес: 630055, г. Новосибирск, ул. Мусы Джалиля, д. 3/1, оф.709-717

Телефон: 8(383) 332-00-51, 332-00-53, 332-00-54

Web-сайт: [www.simex-ftir.ru](http://www.simex-ftir.ru)

E-mail: simex@simex-ftir.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Телефон: +7 (343) 350-26-18

Факс: +7 (343) 350-20-39

Web-сайт: [www.uniim.ru](http://www.uniim.ru)

E-mail: uniim@uniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.