

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 28 » ноября 2025 г. № 2591

Регистрационный № 96987-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Фурье-спектрометры инфракрасные СПЕКТР-О

Назначение средства измерений

Фурье-спектрометры инфракрасные СПЕКТР-О (далее – спектрометры) предназначены для измерений волновых чисел в оптических спектрах пропускания и отражения в инфракрасной области в твердых, жидких и газообразных образцах, а также количественного анализа органических и неорганических веществ.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометра основан на применении двухлучевого интерферометра Майкельсона, в котором оптическая разность хода изменяется за счет движения (сканирования) одного из зеркал в плечах интерферометра. Оптическое излучение от источника проходит через интерферометр, на выходе которого регистрируется интерферограмма, представляющая собой зависимость интенсивности светового потока от оптической разности хода. Спектр, как зависимость интенсивности излучения от волнового числа, получается путем обратного преобразования Фурье интерферограммы, выполняемого с использованием персонального компьютера.

Движение зеркала в интерферометре осуществляется по линейному закону с помощью прецизионного механизма. Точное положение зеркала (разность хода в интерферометре) определяется с помощью референтного канала, регистрирующего интерферограмму лазерного излучения на том же интерферометре.

Спектрометры выпускаются в двух модификациях, отличающихся типами оптических блоков интерферометров: СПЕКТР-О-СТ-1 (с блоком интерферометра MATRIX-F II) и СПЕКТР-О-СТ-2 (с блоком интерферометра ФСМ 2201, ФСМ 2202 или ФСМ 2211). Конструктивно спектрометры выполнены во взрывозащищённом корпусе, в котором размещен блок интерферометра. В дверцу корпуса может устанавливаться взрывозащищенная сенсорная панель для управления локальным ПК, также управление может осуществляться с помощью внешнего ПК.

Спектрометры модификации СПЕКТР-О-СТ-1 оснащаются оптоволоконными измерительными зондами (до 6 шт.). Спектрометры модификации СПЕКТР-О-СТ-2 оснащаются внешними проточными измерительными ячейками (до 6 шт.) или оптоволоконными зондами (до 12 шт., только с блоком интерферометра ФСМ 2211).

Пломбирование спектрометров не предусмотрено. Нанесение знака поверки не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится методом цифровой лазерной печати на шильдик, расположенный на правой боковой панели корпуса спектрометров.

Общий вид спектрометров приведен на рисунках 1, 3. Шильдики спектрометров приведены на рисунках 2, 4.



Рисунок 1 – Общий вид спектрометра СПКТР-О-СТ-1 (с оптоволоконным зондом)



Рисунок 2 – Шильдик спектрометра СПКТР-О-СТ-1 с блоком интерферометра MATRIX-F II



Рисунок 3 – Общий вид спектрометра СПКТР-О-СТ-2



Рисунок 4 – Шильдик спектрометра СПКТР-О-СТ-2 с блоком интерферометра ФСМ 2211

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) предназначено для управления спектрометром, контроллером внутренних исполнительных механизмов и настроек, а также для обеспечения функционирования интерфейса, обработки информации, полученной от измерительных устройств в процессе проведения измерений.

ПО разделено на две части:

- метрологически значимая часть ПО прошита в индустриальной карте памяти, установленной во встроенную процессорную плату спектрометров;
- управляющее внешнее ПО, устанавливаемое на персональный компьютер.

Внешнее ПО осуществляет контроль и управление всеми этапами проведения измерений, служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений.

Идентификационные данные ПО указаны в таблицах 1 и 2.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) ПО (модификация СПЕКТР-О-СТ-1)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OPUS
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	8.9
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 2 – Идентификационные данные (признаки) ПО (модификация СПЕКТР-О-СТ-2)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FSpec
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	4.3.1.15
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики спектрометров

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон измерений волновых чисел, см^{-1} модификация СПЕКТР-О-СТ-1	от 10250 до 5130
модификация СПЕКТР-О-СТ-2 с блоком интерферометра: - ФСМ 2201	от 7310 до 537
- ФСМ 2202	от 7310 до 537
- ФСМ 2211	от 10250 до 5130
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел, см^{-1} - в диапазоне волновых чисел св. 5130 до 537 см^{-1}	$\pm 1,0$
- в диапазоне волновых чисел от 10250 до 5130 см^{-1} включ.	$\pm 3,5$

Таблица 4 – Основные технические характеристики спектрометров

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон показаний волновых чисел, см^{-1} модификация СПЕКТР-О-СТ-1	от 11500 до 4000
модификация СПЕКТР-О-СТ-2 с блоком интерферометра: - ФСМ 2201	от 7800 до 370
- ФСМ 2202	от 7800 до 370
- ФСМ 2211	от 12500 до 3700
Спектральное разрешение, см^{-1} модификация СПЕКТР-О-СТ-1	$\pm 2,0$
модификация СПЕКТР-О-СТ-2 с блоком интерферометра: - ФСМ 2201	$\pm 1,0$
- ФСМ 2202	$\pm 0,5$
- ФСМ 2211	$\pm 2,0$

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Допускаемое отклонение сигнала 100 % пропускания, % модификация СПЕКТР-О-СТ-1	±0,1
модификация СПЕКТР-О-СТ-2 с блоком интерферометра: - ФСМ 2201	±0,5
- ФСМ 2202	±0,5
- ФСМ 2211	±0,5
Габаритные размеры блоков интерферометра, мм, не более: модификация СПЕКТР-О-СТ-1	
- ширина	310
- глубина	420
- высота	240
модификация СПЕКТР-О-СТ-2	
- ширина	400
- глубина	550
- высота	250
Габаритные размеры во взрывозащищённом корпусе, мм, не более	
- ширина	1000
- глубина	800
- высота	1200
Масса блоков интерферометра, кг, не более	30
Масса взрывозащищённого корпуса, кг, не более	120
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	230±23
- частота переменного тока, Гц	50/60
Потребляемая мощность, Вт, не более	500
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °C: модификация СПЕКТР-О-СТ-1	от +15 до +25
модификация СПЕКТР-О-СТ-2	от +10 до +35
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащиты модификация СПЕКТР-О-СТ-1	1Ex db ib [op is Ga] IIIC T4 Gb X
- с оболочкой вида «д»	2Ex pz ib [op is Ga] IIIC T4 Gc X
- с оболочкой вида «р»	2Ex pz ib [op is Ga] IIIC T4 Gc X
модификация СПЕКТР-О-СТ-2 (с оболочкой вида «р»)	

Знак утверждения типа

наносится методом цифровой лазерной печати на шильдик, расположенный на боковой панели корпуса спектрометров, и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений (для модификации СПЕКТР-О-СТ-1)

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Фурье-спектрометр инфракрасный	модификация СПЕКТР-О-СТ-1	1
Оптоволоконный зонд	ВО-Х ¹⁾	от 1 до 6
Паспорт	–	1
Руководство по эксплуатации	СПЕКТР.001.СТ.000.01 РЭ	1

¹⁾ Х - количество оптоволоконных зондов или проточных ячеек

Таблица 6 – Комплектность средства измерений (для модификации СПЕКТР-О-СТ-2)

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Фурье-спектрометр инфракрасный	модификация СПЕКТР-О-СТ-2	1
Оптоволоконный зонд (только для блока ФСМ2211)	ВО-Х ¹⁾	от 1 до 12
Проточная ячейка	П-Х ¹⁾	от 1 до 6
Паспорт	–	1
Руководство по эксплуатации	СПЕКТР.002.СТ.000.02 РЭ	1

¹⁾ Х - количество оптоволоконных зондов или проточных ячеек

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4.1 «Принцип работы» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29.12.2018 «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 26.51.53-001-52211673-2024 Фурье-спектрометры инфракрасные СПЕКТР-О. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «СокТрейд»

(ООО «СокТрейд»)

ИНН 7810185289

Юридический адрес: 196624, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. поселок Шушары, пр-д 2-й Бадаевский, д. 5, корп. 1, стр. 1, помещ. 1-Н, ч.п. 44

Тел. (812) 777-78-22

E-mail: info@soctrade

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СокТрейд»

(ООО «СокТрейд»)

ИНН 7810185289

Адрес: 196624, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. поселок Шушары, пр-д 2-й Бадаевский, д. 5, корп. 1, стр. 1, помещ. 1-Н, ч.п. 44

Тел. (812) 777-78-22

E-mail: info@soctrade

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»
(ФГБУ «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское,
ул. Озёрная, д. 46

ИНН: 9729338933

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц 30003-2014

