

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» августа 2024 г. № 1978

Регистрационный № 92946-24

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ИК-Фурье-спектрометры

Назначение средства измерений

ИК-Фурье-спектрометры (далее – спектрометры) предназначены для измерений ИК-спектров веществ при определении содержания органических и неорганических веществ в твердых, жидких и газообразных образцах.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на определении разности хода между интерферирующими лучами при перемещении зеркал в двухлучевом интерферометре. Для уменьшения влияния внешних воздействий интерферометр построен по схеме с зеркалами в виде световозвращателей. Регистрируемый световой поток на выходе интерферометра в зависимости от разности хода (интерферограмма) представляет Фурье-образ регистрируемого оптического спектра. Сам спектр (в шкале волновых чисел) получается после выполнения специальных математических расчётов (обратное преобразование Фурье) интерферограммы. Движение зеркал в интерферометре осуществляется по линейному закону. Точное положение зеркала (разность хода в интерферометре) определяется с помощью референтного канала с лазером. Нулевое значение разности хода (основной максимум интерферограммы) определяется расчётным путём.

Конструктивно спектрометры состоят из источника ИК-излучения, интерферометра, отделения для анализируемых проб, детектора и управляющей электроники. В качестве источника ИК-излучения используется керамический глобар. Спектрометры функционируют под управлением программного обеспечения, устанавливаемого на персональный компьютер.

Спектрометры выпускаются в 19 модификациях: FOLI10, FOLI10-R, FOLI10-R-S, FOLI10-R-T, FOLI10-RT, FOLI10-RE, FOLI20, FOLI30V, MOBILE10, MOBILE10-G, MINID10, MASTER10-S, MASTER10-F, MASTER10-M, MASTER10-D, MASTER10-Pro, TIGER-T, TIGER-TS, TIGER-DF, отличающихся конструкцией, метрологическими и техническими характеристиками.

Спектрометры модификации MOBILE10, MOBILE10-G, MINID10 – портативные, остальные модификации настольного исполнения.

Спектрометры модификации FOLI10 имеют компактный размер и съёмные измерительные модули. Спектрометры модификаций FOLI10-R, FOLI10-R-S, FOLI10-R-T имеют полноразмерное кюветное отделение, а также могут быть оснащены вторым кюветным отделением и чувствительным охлаждаемым детектором. Спектрометры модификации FOLI10-RE оснащены портом для ввода внешнего излучения. Спектрометры модификации FOLI10-RT оснащены модулем для анализа жидкостей. Спектрометры модификации FOLI30V имеют вакуумируемую оптическую скамью. Спектрометры модификации MASTER10-S оснащены модулем диффузного отражения «интегрирующая сфера». Спектрометры модификации TIGER-T оснащены термостатируемым кюветным отделением для измерения спектров пропускания. Спектрометры модификации TIGER-TS имеют два измерительных модуля: «интегрирующую сферу» и термостатируемое кюветное отделение. Спектрометры модификации MOBILE10-G оснащены модулем для анализа газов.

Спектрометры модификации TIGER-DF, MASTER10-F, MASTER10-D и MASTER10-M оснащены оптическим модулем ввода/вывода ИК-излучения для подключения различных внешних датчиков и модулей через оптоволоконно. Спектрометр модификации MASTER10-D имеет возможность подключения только бесконтактного эмиссионного датчика. Спектрометры модификации MASTER10-Pro имеют 8 портов для подключения внешних датчиков. Переключение между каналами производится с помощью программного обеспечения. Корпус спектрометров металлический, окрашивается в цвета в соответствии с технической документацией производителя.

Маркировочная табличка размещается на задней панели корпуса спектрометра. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат, наносится типографским способом. Общий вид спектрометров представлен на рисунке 1. Вид маркировочной таблички спектрометров представлен на рисунке 2.



а) FOLI10



б) FOLI10-R



в) FOLI10-R-S



г) FOLI10-R-T



д) FOLI10-RE



е) FOLI10-RT



ж) FOLI20



з) FOLI30V



и) MOBILE10



к) MOBILE10-G



л) MINIID10



м) MASTER10-S



н) MASTER10-F



о) MASTER10-M



Рисунок 1 – Общий вид ИК-Фурье-спектрометров

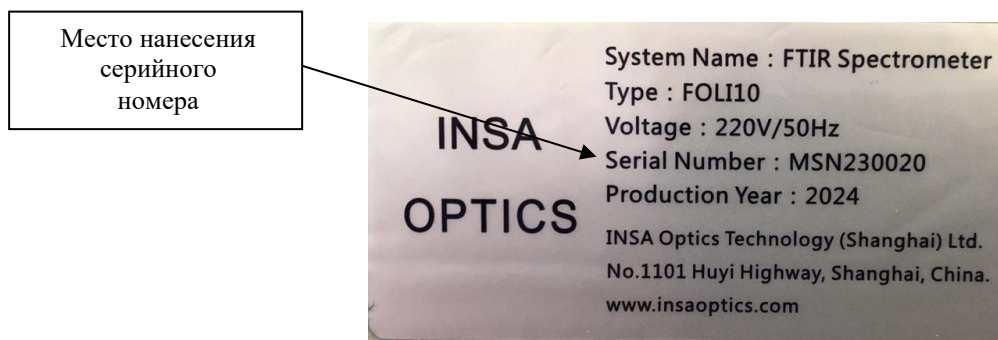


Рисунок 2 – Вид маркировочной таблички ИК-Фурье-спектрометров

Пломбирование и нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрены.

Программное обеспечение

Для спектрометров специально разработано программное обеспечение (далее – ПО), позволяющее проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать, отображать и сохранять полученные результаты.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FTIRDasAnalyzer
Номер версии (идентификационный номер) ПО	XV1x ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	–

¹⁾ X обозначает год выпуска, а x принимает значения от 000 до 999.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций							
	FOLI10, FOLI10-RT FOLI10-RE	FOLI10-R, FOLI10-R-S, FOLI10-R-T	FOLI20	FOLI30V	MOBILE10, MOBILE10-G	MINI10	MASTER10-S, MASTER10-D, MASTER10-F, MASTER10-M, MASTER10-Pro	TIGER-T, TIGER-TS, TIGER-DF
Диапазон измерений волновых чисел, см ⁻¹	от 4000 до 500	от 4000 до 500	от 4000 до 500	от 4000 до 500	от 4000 до 500	от 4000 до 500	от 12500 до 4000	от 12500 до 4000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений волновых чисел, см ⁻¹	±1	±1	±1	±1	±2	±1	±2	±2

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций								
	FOLI10, FOLI10-RE FOLI10-RT	FOLI10-R, FOLI10-R-S, FOLI10-R-T	FOLI20	FOLI30V	MOBILE10, MOBILE10-G	MINIID10	MASTER10-S, MASTER10-D, MASTER10-F, MASTER10-M, MASTER10-Pro	TIGER-T	TIGER-TS, TIGER-DF
Диапазон показаний волновых чисел, см ⁻¹	от 7800 до 350	от 7800 до 350	от 8000 до 350	от 8000 до 350	от 5000 до 500	от 5000 до 500	от 12500 до 4000	от 12500 до 4000	от 12500 до 4000
Спектральное разрешение, см ⁻¹	1	1	0,25	0,25	1	2	2	2	2
Габаритные размеры, мм, не более:									
длина	310	685	685	950	410	260	320	337	480
ширина	220	415	415	600	320	163	300	247	350
высота	130	223	223	270	170	128	200	182	220
Масса, кг, не более	7	58	58	110	10	4,5	20	15	20
Параметры электрического питания от сети: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50/60				220±22 50/60		220±22 50/60		
Параметры электрического питания от встроенного аккумулятора, В	-				12		-		
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +5 до +35 60								

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
ИК-Фурье-спектрометр	-	1 шт.
Набор комплектующих	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах «Порядок эксплуатации», «Анализ смесей» и «Количественный анализ» Руководства по эксплуатации.

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средства измерений применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема 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», утвержденная приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 (с изменением, утвержденным приказом Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018);

Техническая документация производителя INSA Optics Technology (Shanghai) Ltd., Китай.

Правообладатель

INSA Optics Technology (Shanghai) Ltd., Китай
Адрес: No.1101 Huyi Highway, Shanghai, China

Изготовитель

INSA Optics Technology (Shanghai) Ltd., Китай
Адрес: No.1101 Huyi Highway, Shanghai, China

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

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

