

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрофлуориметры RF-6000

Назначение средства измерений

Спектрофлуориметры RF-6000 (далее по тексту – спектрофлуориметры) предназначены для измерения относительных единиц флуоресценции и определения концентрации органических и неорганических веществ по градуировочным зависимостям.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрофлуориметров основан на измерении интенсивности флуоресценции пробы, возникающей вследствие облучения её возбуждающим светом с определенной длиной волны, с последующим сравнением между измеренным значением интенсивности флуоресценции и измеренным значением флуктуации источника излучения (шумы), которое записало отслеживающее интенсивность освещения устройство (кремниевый фотодиодный детектор).

Конструктивно спектрофлуориметры выполнены в виде настольных приборов с отдельно устанавливаемым компьютером и включают в себя следующие основные составные части:

- кюветное отделение;
- источник излучения (ксеноновая дуговая лампа мощностью 150 Вт);
- монохроматоры возбуждения и испускания (вогнутые дифракционные решетки с большой апертурой);
- кремниевый фотодиодный детектор;
- трубка фотоумножителя.

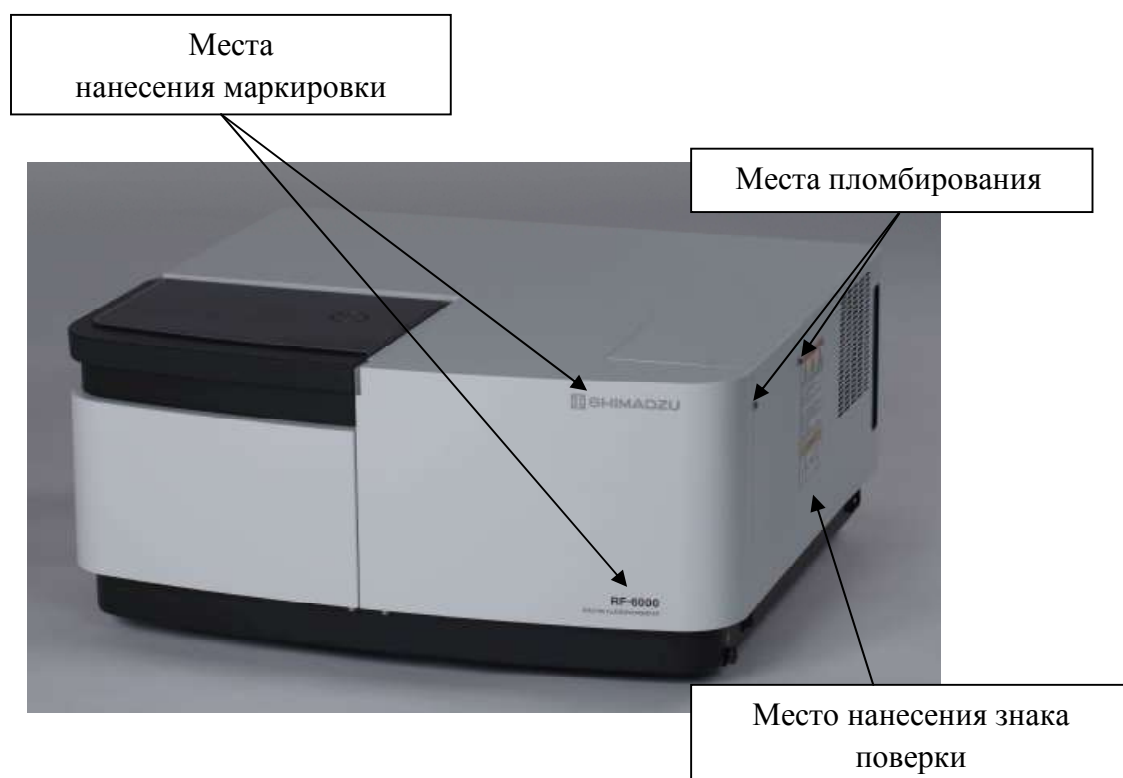


Рисунок 1 – Общий вид спектрофлуориметров RF-6000 с обозначением мест нанесения маркировки, знака поверки и пломбирования

Программное обеспечение

Управление спектрофлуориметрами и обработка результатов измерений проводится с помощью специального программного обеспечения LabSolutions RF. Программное обеспечение (ПО) также служит для настройки спектрофлуориметров, проведения измерений, включая визуальный анализ экспериментальных данных, анализа и обработки полученных данных. ПО состоит из 7 разделов: спектральный режим, 3D спектральный режим, режим количественного анализа, фотометрический режим, режим измерения основных параметров во времени, режим измерения квантового выхода, режим измерения квантовой эффективности.

Программно осуществляется обработка данных о форме сигнала (спектр/зависимость от времени). Печать данных, выбор точки, выбор пика, расчет площади, расчет постоянной, расчет набора данных, дифференцирование порядка с 1 по 4, преобразование в десятичные и натуральные логарифмы, обратное преобразование, возведение в степень, извлечение квадратного корня, преобразование показателя.

Функция проверки позволяет диагностировать производительность в соответствии с процедурами, указанными в JIS K 0120 «Общие правила для флуориметрического анализа».

Программное обеспечение (ПО) имеет следующие идентификационные данные.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LabSolutions RF
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Программное обеспечение размещается в энергонезависимой памяти персонального компьютера. Несанкционированный доступ к программному обеспечению исключён посредством ограничения прав учетной записи пользователя.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Метрологические характеристики	
Диапазон измерения интенсивности флуоресценции (в квадратной кварцевой кювете 10 мм при длине волны возбуждения 405 нм, длине волны эмиссии 514 нм, при спектральной ширине щелей монохроматоров возбуждения и эмиссии 2 нм), отн.ед. флуоресценции	от 0,0005 до 1,2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения интенсивности флуоресценции, %	±5,0
Чувствительность: отношение сигнал/ шум, не менее (для полосы комбинационного рассеяния дистиллированной воды при длине волны возбуждающего излучения 350 нм и ширине щели со стороны возбуждения и испускания 5 нм, времени отклика 2 с)	350

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Технические характеристики	
Спектральный диапазон, нм возбуждения испускания (индикация длины волны: от 200 до 900 нм и свет нулевого порядка)	от 200 до 900 от 200 до 900
Точность установки длины волны, нм	±1,0
Спектральное разрешение (при использовании яркой полосы ртутной лампы 546,1 нм), нм	1,0
Воспроизводимость по шкале длин волн, нм	±0,2
Стабильность измеренных значений интенсивности флуоресценции, %	1,0
Спектральная ширина щели: возбуждения, нм испускания, нм	1,5; 3; 5; 10; 15; 20 1,0; 3; 5; 10; 15; 20
Максимальная скорость сканирования длины волны, нм/мин	60000
Габаритные размеры, мм, не более	610´ 565´ 274
Масса, кг, не более	38
Потребляемая мощность, В·А	400
Электропитание осуществляется от сети переменного тока с напряжением, В частотой, Гц	от 100 до 240 50/60
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, кПа	от 15 до 35 от 30 до 80 от 94 до 106

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства пользователя печатным методом и на правую боковую панель корпуса спектрофлуориметра методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Количество, шт
Спектрофлуориметр RF-6000	1
Сетевой шнур на 120 В	1
Сетевой шнур на 240 В	1
Кабель USB (2 м)	1
Гаечный ключ 7´ 8	1
CD-диск с программным обеспечением	1
Руководство по эксплуатации	1
Руководство пользователя к ПО LabSolutions RF	1
Методика поверки МП 071.Д4-15	1

Поверка

осуществляется по документу МП 071.Д4-15 «ГСИ. Спектрофлуориметры RF-6000. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» «31» августа 2015 г.

Основные средства поверки

1 Комплект мер флуоресценции КМФ (ГР СИ № 56936-14)

Основные метрологические характеристики:

Диапазон интенсивности флуоресценции мер №№ 1-4 в квадратной кварцевой кювете 10 мм при длине волны возбуждения 405 нм, длине волны эмиссии 514 нм, при спектральной ширине щелей монохроматоров возбуждения и эмиссии 2 нм, отн.ед. флуоресценции:

- мера № 1 (водный раствор флуоресцеина натрия, 1 мг/дм ³)	от 0,8 до 1,2
- мера № 2 (водный раствор флуоресцеина натрия, 0,1 мг/дм ³)	от 0,07 до 0,15
- мера № 3 (водный раствор флуоресцеина натрия, 0,01 мг/дм ³)	от 0,006 до 0,020
- мера № 4 (водный раствор флуоресцеина натрия, 0,001 мг/дм ³)	от 0,0005 до 0,0025

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения интенсивности флуоресценции мер №№ 1-4, % ± 2

Знак поверки наносится на корпус спектрофлуориметров RF-6000 (место нанесения указано на рисунке 1).

Сведения о методиках (методах) измерений

«Спектрофлуориметр фирмы Shimadzu RF-6000. Руководство по эксплуатации», раздел 3

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрофлуориметрам RF-6000

1 ГОСТ Р 8.735.0-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в жидких и твердых веществах и материалах. Основные положения»

2 Техническая документация фирмы «SHIMADZU CORPORATION», Япония

Изготовитель

Фирма «SHIMADZU CORPORATION», Япония

Адрес: Nishinokyo-Kuwabaracho, Nakagyo-ku, Kyoto, 604-8511, Japan

Телефон: 81 (75) 823-1145; Факс: 81 (75) 823-1361

Заявитель

Фирма «Shimadzu Europa GmbH», Германия

Адрес: Albert-Hahn-Strasse 6-10, D-47269 Duisburg F.R.G.

Телефон: 49(203)7687-0; Факс: 49(203)7666-25

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-56-33, факс: 437-31-47; E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.