

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрофотометры моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400УФ

Назначение средства измерений

Спектрофотометры моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400УФ предназначены для измерения коэффициента пропускания и оптической плотности биологических жидкостей с целью определения содержания растворенных в них компонентов, а также для измерения коэффициента пропускания и оптической плотности твердых и жидких проб различного происхождения.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрофотометров основан на измерении отношения интенсивности излучения, прошедшего через исследуемый объект к интенсивности излучения, падающего на исследуемый объект.

Спектрофотометры представляют собой стационарные настольные лабораторные приборы, состоящие из опτικο-механического и электронного узлов, установленных в общем корпусе.

Для разложения излучения в спектр в приборах используется монохроматор с дифракционной решеткой. Оптическая схема – однолучевая. В качестве источников излучения используются галогенная лампа (для моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5400ВИ), галогенная и дейтериевая лампы (для моделей ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400УФ), а в качестве приемника – кремниевый фотодиод. Модели ПЭ-5300ВИ и ПЭ-5300УФ управляются с помощью клавиатуры и барабана для смены длин волн. Модели ПЭ-5400ВИ и ПЭ-5400УФ управляются с помощью клавиатуры. Возможно подключение спектрофотометров по интерфейсу USB к персональному компьютеру для управления и отображения результатов с помощью программного обеспечения, устанавливаемого на ПК. Все модели оснащены ЖК-дисплеем, на который выводится результат измерения коэффициента пропускания (или оптической плотности), ряд служебных параметров и рабочая длина волны (модели ПЭ-5400ВИ и ПЭ-5400УФ). Спектрофотометры имеют кюветное отделение, рассчитанное на установку кювет с длиной оптического пути до 100 мм. Внешний вид спектрофотометров показан на рисунках 1 и 2.



Рис.1. Спектрофотометры ПЭ-5300ВИ и ПЭ-5300УФ.



Рис.2. Спектрофотометры ПЭ-5400ВИ и ПЭ-5400УФ

Программное обеспечение

Спектрофотометры оснащены встроенным ПО, предназначенным для управления работой прибора и процессом измерений, хранения и отображения полученных данных, а также для передачи команд и данных между прибором и внешним ПК по интерфейсу USB. В модели ПЭ-5300ВИ и ПЭ-5300УФ установлено ПО версии 1.35, идентификационные данные которого приведены в таблице 1, а в модели ПЭ-5400ВИ и ПЭ-5400УФ установлено ПО версии 3.14.5, идентификационные данные которого приведены в таблице 2.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | Ver: 1.35 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | Не ниже 1.35 |
| Цифровой идентификатор ПО | Пользователю не доступен |

Таблица 2

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | V3.14.5 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | Не ниже 3.14.5 |
| Цифровой идентификатор ПО | Пользователю не доступен |

Всё встроенное ПО является метрологически значимым и выполняет следующие функции:

- выполнение самодиагностики прибора;
- управление прибором;
- установку режимов работы прибора;
- получение градуировочной кривой;
- расчет концентраций;
- обработку и хранение результатов измерений;
- передачу данных в ПК по интерфейсу USB;
- приём команд от ПК по интерфейсу USB и их выполнение.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

В комплект поставки спектрофотометров включено автономное программное обеспечение для внешнего персонального компьютера: программа количественного анализа QA5300 и программа кинетического анализа Kin5300 для моделей ПЭ-5300ВИ и ПЭ-5300УФ и программа количественного анализа QA5400 и программа кинетического анализа Kin5400 для моделей ПЭ-5400ВИ и ПЭ-5400УФ, а также программа XL5x00 для вывода результата измерения в ячейку книги Microsoft Excel™ для всех моделей. Идентификационные данные ПО приведены в Таблицах 3-7.

Для моделей ПЭ-5400ВИ и ПЭ-5400УФ по отдельному заказу поставляется программа для сканирования по длине волны SC5400. Её идентификационные данные приведены в Таблице 8.

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--|
| Идентификационное наименование ПО | QA5300 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.1.0.4 |
| Цифровой идентификатор ПО (расчёт по алгоритму MD5) | 84A0E5B9B2DD84B8063465DCD029E5E2 (файл QA5300.exe) |

Таблица 4

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--|
| Идентификационное наименование ПО | QA5400 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.1.0.6 |
| Цифровой идентификатор ПО (расчёт по алгоритму MD5) | 6D948BA10D89AE201F0AB44F6C04E872 (файл QA5400.exe) |

Таблица 5

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | Kin5300 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.2.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО (расчёт по алгоритму MD5) | 38FE2676FDE9CE0874C48914977ADC77 (файл Kin5300.exe) |

Таблица 6

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | Kin5400 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.2.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО (расчёт по алгоритму MD5) | C043D96E9181952B9498EDA66F79FE3D (файл Kin5400.exe) |

Таблица 7

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--|
| Идентификационное наименование ПО | XL5x00 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО (расчет по алгоритму MD5) | 58266A6D5D78E8869ECBC57BD6E6CD19 (файл XL5x00.exe) |

Таблица 8

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--|
| Идентификационное наименование ПО | SC5400 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.1.0.5 |
| Цифровой идентификатор ПО (расчёт по алгоритму MD5) | 5CC35C73D51FD6F8E75D42B863BA5DBD (файл SC5400.exe) |

Всё автономное ПО за исключением программы XL5x00 является метрологически значимым и выполняет следующие общие функции:

- приём данных от прибора по интерфейсу USB;
- передачу команд в прибор по интерфейсу USB;
- управление прибором;
- измерение оптической плотности и пропускания;
- обработку и хранение результатов измерений;
- печать протоколов измерений;
- экспорт результатов измерений в файл формата Microsoft Excel™.

Кроме того, программы QA5300 и QA5400 обеспечивают:

- создание градуировок по нескольким зависимостям с использованием метода наименьших квадратов;
- автоматическое вычисление концентраций по созданным градуировкам;
- расчёт статистических параметров выполненных измерений.

Программы Kin5300 и Kin5400 обеспечивают автоматическое выполнение измерений пропускания и оптической плотности с периодом от 0,5 до 3600 секунд длительностью до 20000000 секунд.

Программа SC5400 обеспечивает:

- снятие спектра образца по длине волны с шагом от 0,1 нм до 10 нм на любом отрезке спектрального диапазона прибора;
- автоматическое нахождение и нумерацию пиков снятого спектра.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики | Значения характеристики |
|---|--|
| Спектральный диапазон, нм: - модель ПЭ-5300ВИ - модель ПЭ-5400ВИ - модель ПЭ-5300УФ - модель ПЭ-5400УФ | от 325 до 1000 от 315 до 1000 от 200 до 1000 от 190 до 1000 |
| Диапазон измерений спектральных коэффициентов направленного пропускания, % | от 0 до 100 |
| Диапазон показаний спектральных коэффициентов направленного пропускания, % | от 0 до 200 |
| Диапазон измерений оптической плотности, Б | от 3 до 0 |
| Диапазон показаний оптической плотности, Б | от 3,0 до -0,3 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности спектрофотометров при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания, %: - модель ПЭ-5300ВИ - модель ПЭ-5300УФ: - в спектральном диапазоне от 200 до 325 нм - в спектральном диапазоне от 325 до 1000 нм - модель ПЭ-5400ВИ | ±0,5 ±1 ±0,5 ±0,5 |

| | |
|--|--|
| модель ПЭ-5400УФ: - в спектральном диапазоне от 190 до 315 нм - в спектральном диапазоне от 315 до 1000 нм | ± 1 $\pm 0,5$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, нм: - модели ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5300УФ - модели ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5400УФ | ± 2 ± 1 |
| Спектральная ширина щели, нм, не более | 4 |
| Уровень рассеянного света (при $\lambda=340$ нм), %, не более | 0,3 |
| Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм: - модель ПЭ-5300ВИ - модели ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5400УФ | 440x320x175 465x395x235 |
| Масса, кг, не более: - модель ПЭ-5300ВИ - модель ПЭ-5400ВИ - модель ПЭ-5300УФ - модель ПЭ-5400УФ | 8,5 11,5 12 12,5 |
| Потребляемая мощность, В·А, не более | 150 |
| Напряжение питания частотой (50±1) Гц, В | 220 (+10...-10%) |
| Средний срок службы, лет | 8 |
| Условия эксплуатации: -диапазон температур окружающего воздуха, °С -диапазон относительной влажности окружающего воздуха (при 25 °С), % - диапазон атмосферного давления, кПа | от 10 до 35 от 20 до 80 от 84 до 106 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на корпус прибора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки определяется заказом и отражается в спецификации.

Основной комплект включает:

- спектрофотометр;
- сетевой шнур;
- кабель USB-A – USB-B для подключения к ПК;
- держатель кювет;
- чехол пылезащитный;
- руководство по эксплуатации;
- методику поверки МП-242-1033 -2010;

Поверка

осуществляется по методике поверки МП 242-1033 -2010. Спектрофотометры моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400УФ», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 05.06.2010 г.

Основные средства поверки: комплект светофильтров КС-105.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Руководство по эксплуатации на каждую из моделей спектрофотометра:

- Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ – БКРЕ.941412.001РЭ;
- Спектрофотометр ПЭ-5400ВИ – БКРЕ.941412.001-01РЭ;
- Спектрофотометр ПЭ-5300УФ – БКРЕ.941412.001-02РЭ;
- Спектрофотометр ПЭ-5400УФ – БКРЕ.941412.001-03РЭ;

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрофотометрам моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400УФ

1 ГОСТ 8.557-2007 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания и оптической плотности в диапазоне длин волн 0,2-50,0 мкм, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн 0,2-20,0 мкм».

2 Технические условия ТУ 9443-001-5627822-2009.

Изготовитель

ООО «Экохим». ИНН 7810235934.

Юридический адрес: 194214, г. Санкт-Петербург, ул. Кольцова, д.21, лит. А, Пом.17Н.
Почтовый адрес: 199178, Санкт-Петербург, 17-я линия В.О., БЦ «Сенатор», д. 22, корп. И, оф. 406.

Тел.: (812) 322-9600; факс: (812) 449-3122

эл. почта: info@ecohim.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», рег. номер 30001-10.

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19.

Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14, эл. почта: info@vniim.ru.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

«10» 08 2015 г.

М.П.

