

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс светотехнический измерительный

Назначение средства измерений

Комплекс светотехнический измерительный (далее по тексту - комплекс) предназначен для измерения пространственного распределения силы света, спектральной плотности энергетического потока, яркости, энергетической яркости, энергетического и светового потоков, спектральных коэффициентов отражения и пропускания, координат цвета и цветности в системах XYZ (1931), uv (1960), u'v' (1976), доминирующей длины волны, средней силы света согласно стандартной геометрии А, В.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на определении энергетических величин излучения: светового потока, яркости, силы света посредством измерения абсолютной спектральной плотности соответствующей энергетической величины, с последующим интегрированием. Излучение попадает на фотометрическую площадку - торец оптоволоконного ввода, связанного со спектрометром и ПЗС-линейкой. Световой поток, яркость, средняя сила света определяется по формуле:

$$X = 683 \int_{380}^{760} X_{e\lambda}(\lambda) V(\lambda) d\lambda$$

где X — определяемая фотометрическая величина (световой поток, яркость, средняя сила света),

$X_{e\lambda}$ — спектральная плотность соответствующей энергетической величины,

$V(\lambda)$ — относительная спектральная световая эффективность монохроматического излучения для дневного зрения.

Все вычисления производятся автоматически с помощью программного обеспечения.

Комплекс состоит из фотометрического шара OL-IS 1800 диаметром 0,457 м, спектрорадиометра OL-770 VIS/NIR, спектрорадиометра OL-770 UV/VIS, яркомера OL 610 CCD, светомерного шара OL IS-670-LED, гониометра OL 700-30 LED GONIOMETR, термостата 700-88ТС, источника питания ксеноновых ламп OL 700-23, источника питания для эталонной и вспомогательной ламп OL410-200.

Фотометрический шар IS-1800 представляет собой металлическую сферу с внутренним диаметром 500 мм, покрытую изнутри серноокислым барием с коэффициентом отражения 95-97% в диапазоне длин волн 380-780 нм. Внутри сферы IS-1800 располагается защитный экран и крепления для источников света.

Спектрорадиометры OL 770 VIS/NIR (спектральный диапазон от 380 до 1100 нм) и OL-770 UV/VIS (спектральный диапазон от 200 до 780 нм) представляют собой оптическую систему, состоящую из дифракционной решетки, оптоволоконна и CCD-детектора.

Светомерный шар OL IS-670-LED представляет собой металлическую сферу с внутренним диаметром 180 мм, покрытую изнутри политетрафторэтиленом с коэффициентом отражения 99% в диапазоне длин волн 380-780 нм. Внутри сферы OL IS-670-LED располагается защитный экран.

Гониометр OL 700-30 LED GONIOMETR представляет собой прямоугольный металлический корпус, покрытый изнутри черной матовой краской, в котором установлен гониометр, имеющий возможность вращения в одной плоскости от 0 до 180°. На противоположной стороне металлического корпуса по оптической оси подсоединяется оптическое волокно спектрорадиометра. Измерения силы света проводятся в автоматическом режиме и выводятся на экран компьютера.

Управляющий компьютер предназначен для контроля компонентов измерительного комплекса, а также для анализа и обработки полученных данных измерений.

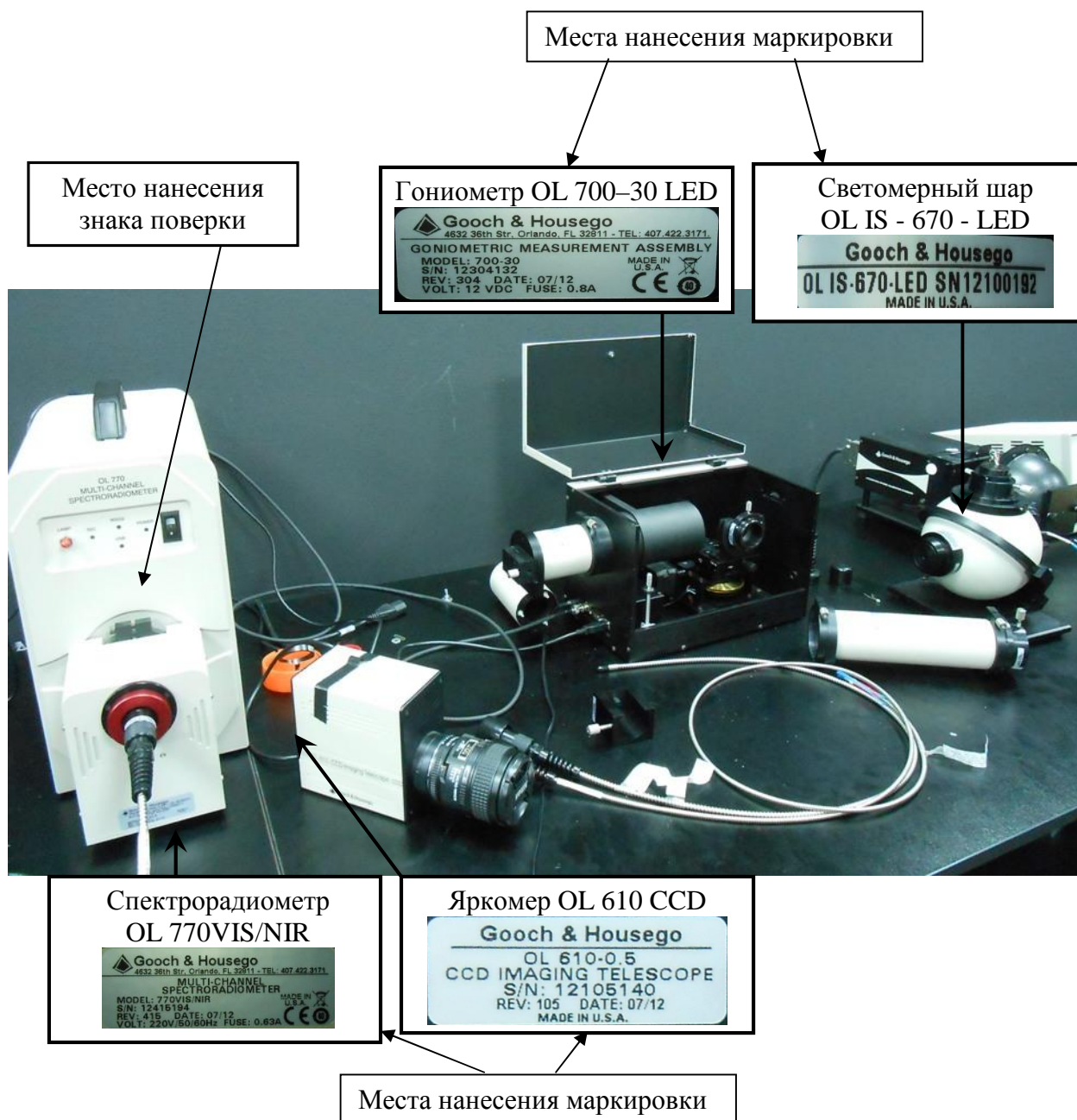


Рисунок 1 - Общий вид комплекса светотехнического измерительного с указанием мест нанесения маркировки и знака поверки



Рисунок 2 - Общий вид фотометрического шара OL IS-1800 с указанием места нанесения маркировки



Рисунок 3 - Общий вид источника питания для эталонной и вспомогательной ламп OL410-200 с указанием места нанесения маркировки



Рисунок 4 - Общий вид спектрорадиометра OL-770 UV/VIS с указанием мест пломбирования и нанесения маркировки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО), входящее в состав комплекса светотехнического измерительного, выполняет функции отображения на экране управляющего компьютера информации в удобном для оператора виде, а также задания условий измерений. ПО разделено на две части. Метрологически значимую часть ПО представляют: программный продукт «OL-770 Application», прошитый в памяти спектрорадиометров OL-770 VIS/NIR и OL-770 UV/VIS. Интерфейсная часть ПО запускается на управляющем компьютере и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений; она состоит из управляющей программы ol770.exe; файлов со служебными данными ol770.ini, ol770.sys; системных файлов для соединения спектрорадиометра через интерфейс USB 2.0.

Программное обеспечение (ПО) имеет следующие идентификационные данные:

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OL 770 Application
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.0.3 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Программное обеспечение размещается в энергонезависимой памяти персонального компьютера. Несанкционированный доступ к программному обеспечению исключён посредством ограничения прав учетной записи пользователя, а также наличием логина и пароля.

Установка обновленных версий ПО допускается только представителями предприятия - изготовителя.

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

Метрологические и технические характеристики
представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Метрологические характеристики	
Диапазон измерения силы света согласно публикации МКО 127 (стандартной геометрии А и В) для спектрорадиометра OL-770 UV/VIS, кд	от 1 до 250
Пределы допускаемого значения относительной погрешности измерения силы света, %	±10
Диапазон измерения яркости для спектрорадиометра OL-770 UV/VIS, кд/м ²	от 0,1 до 10000,0
Пределы допускаемого значения относительной погрешности измерения яркости, %	±10
Диапазон показаний светового потока, лм	от 0,01 до 20000,00
Диапазон измерения светового потока, лм	от 8 до 2300
Пределы допускаемого значения относительной погрешности измерения светового потока, %	±10
Диапазон измерения координат цветности x y	от 0,0039 до 0,7347 от 0,0048 до 0,8338
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения координат цветности $\Delta x = \Delta y$	±0,002
Диапазон измерения спектрального коэффициента пропускания (СКП), %	от 1,4 до 95,0
Диапазон измерения спектрального коэффициента отражения (СКО): X Y Z	от 2,5 до 109,0 от 1,4 до 95,0 от 1,7 до 107,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения - спектрального коэффициента пропускания (СКП), % - спектрального коэффициента отражения (СКО) $\Delta X = \Delta Y$ ΔZ	±1,5 ±1 ±2
Технические характеристики	
Спектральный диапазон, нм - спектрорадиометр OL-770 VIS/NIR - спектрорадиометр OL-770 UV/VIS	от 380 до 1100 от 200 до 780
Шаг сканирования, нм	0,75
Точность установки длины волны, нм	±1
Коэффициент отражения внутренней поверхности шара Ø 0,457 м, не менее	0,986

Наименование	Количество, шт.
Персональный компьютер	1
CD-диск с программным обеспечением	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП 074.М4-15 «Государственная система обеспечения единства измерений. Комплекс светотехнический измерительный. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 15 мая 2015 г.

Основные средства поверки:

1 Набор полупроводниковых излучателей (XLD-AC1X01-000-11-ROY, XLD-AC1X01-000-11-RED, XLD-AC1X01-000-11-WHS, XLD-AC1X01-000-11-GRN, ЭТИС-1-4500) из состава Государственного вторичного эталона единиц силы света непрерывного излучения в диапазоне от 1 до 500 кд и освещенности непрерывного излучения в диапазоне от 1 до 10^5 лк по ГОСТ 8.023-2014

Основные метрологические характеристики:

Диапазон измерений силы света: 1 - 900 кд;

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы света: $\pm 0,3\%$.

2 Набор полупроводниковых излучателей (XLD-AC1X01-000-11-ROY, XLD-AC1X01-000-11-RED, XLD-AC1X01-000-11-WHS, XLD-AC1X01-000-11-GRN; ЭТИС-1-4500) из состава Государственного вторичного эталона единицы светового потока непрерывного излучения в диапазоне от 8 до 2300 лм по ГОСТ 8.023-2014

Основные метрологические характеристики:

Диапазон измерения светового потока: 8 - 2300 лм

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений светового потока: $\pm 0,5\%$

3 Набор полупроводниковых излучателей (G1(XLD-AC1X01-000-11- GRN); W1(XLD-AC1X01-000-11- WHS); R2(XLD-AC1X01-000-11- RED); B2(XLD-AC1X01-000-11- ROY)) из состава Государственного вторичного эталона единиц координат цвета в диапазонах от 2,5 до 109,0 для X, от 1,4 до 98,0 для Y, от 1,7 до 107,0 для Z и координат цветности в диапазонах от 0,0039 до 0,7347 для x и от 0,0048 до 0,8338 для y по ГОСТ 8.205-2014

Основные метрологические характеристики:

Диапазон измерения координат цветности: x = 0,0039 - 0,7347, y = 0,0048 - 0,8338;

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат цветности:

$$S_{x\grave{a}} = 0,0007; S_{y\grave{a}} = 0,0006.$$

4 Источник яркости из состава Государственного вторичного эталона единицы яркости непрерывного излучения в диапазоне от 10^{-4} до 10^4 кд/м² по ГОСТ 8.023-2014

Основные метрологические характеристики:

Диапазон измерения яркости 100 - 10000 кд/м²;

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений яркости $\pm 0,5 \cdot 10^{-2}$.

5 Набор отражающих мер координат цвета и координат цветности и набор мер спектрального коэффициента пропускания и координат цветности из состава Государственного вторичного эталона единиц координат цвета в диапазонах от 2,5 до 109,0 для X, от 1,4 до 98,0 для Y, от 1,7 до 107,0 для Z и координат цветности в диапазонах от 0,0039 до 0,7347 для x и от 0,0048 до 0,8338 для y по ГОСТ 8.205-2014

Основные метрологические характеристики:

Диапазон измерений по шкале координат цвета (для источников освещения типа A,C и D65) по ГОСТ 8.205-2014:

$$X = 2,5 - 109,0$$

$Y = 1,4 - 100,0$

$Z = 1,7 - 118,2$

Абсолютные погрешности:

Пропускающие меры: $S_X = S_Y = 0,08$, $S_Z = 0,10$

Отражающие меры: $S_X = S_Y = 0,20$, $S_Z = 0,25$

Диапазон измерений по шкале координат цветности:

$x = 0,0039 - 0,7347$

$y = 0,0048 - 0,8338$

Абсолютные погрешности: $S_x = 0,0007 - 0,007$; $S_y = 0,0006 - 0,006$

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на переднюю панель корпуса спектрорадиометра OL 770VIS/NIR из состава комплекса (место нанесения указано на рисунке 1)

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу светотехническому измерительному

1 ГОСТ 8.023-2014 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений световых величин непрерывного и импульсного излучений».

2 ГОСТ 8.205-2014 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений координат цвета и координат цветности»

Изготовитель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева» (ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарёва»)

Адрес: 430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68

Телефон: (8342) 24-37-32, 24-48-88; Факс: (8342) 47-29-13

E-mail: dep-general@adm.mrsu.ru; dep-mail@adm.mrsu.ru

ИНН 1326043499

Испытательный центр

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

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

Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 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.

« ____ » _____ 2017 г.