

Владимир Кузьмин, д. т. н. | kvnlight@mail.ru | Олег Круглов, к. т. н. | 89052751524@ya.ru |
 Владимир Антонов, к. т. н. | Сергей Николаев | lab@tkaspb.ru

Реализация проектов по разработке комплексов

для оперативного контроля параметров светильников

Статья отражает ход реализации проектов, предложенных авторами в предыдущих статьях [1] и описывающих разработку и создание комплексов для экспресс-измерений параметров светильников.

Введение

Бурное развитие светодиодной техники в рамках оптимизации энергопользования послужило мощным толчком для развития светотехники в целом. Уже только в Санкт-Петербурге более 100 фирм конкурируют на этом рынке, и с каждым днем их становится все больше. Как и что выбрать из предложенного многообразия? На это без светотехнического расчета вам не ответит ни один профессионал. Существует множество специализированных программ, таких как DIALux, Calcolux и других, способных помочь ответить на поставленный вопрос. Однако в основу их работы заложен целый ряд фотометрических параметров и характеристик светильников, минимальным набором из которых являются:

- полный световой поток;
- кривая силы света КСС;
- коррелированная цветовая температура;
- коэффициент пульсации;
- прочие параметры исходя из специфики и требований заказчика.

Ряд требований к этим характеристикам изложен в ГОСТ Р 54350-2011 «Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний». Для того чтобы продать светильник, сейчас нужно, зная его характеристики, предложить покупателю лучший проект за минимальную стоимость. Следует отметить, что именно конкуренция, «гонка за люменом», необходимость создания компактных производственных метрологических центров, предназначенных для измерения описанных выше фотометрических параметров и харак-

теристик, вызвала интерес к измерительной технике, в том числе к предложенным нами ранее проектам.

Приборы для измерения параметров и характеристик светильников

Для начала честно скажем, что на российском рынке представлены только зарубежные комплексы и системы, стоимость которых достаточно высока, а проблемы с поставкой, калибровкой и метрологическим обеспечением создают еще большие барьеры. Это обстоятельство подтолкнуло производителей обратить внимание на разработанные нами ранее приборы [2] для контроля параметров одиночных СИД («ТКА-КК1» и «Спектрофотометр ТКА-СПЕКТР (СП)»), именно эти приборы позволили шагнуть нам вперед, по направлению создания комплексов для измерения светильников.

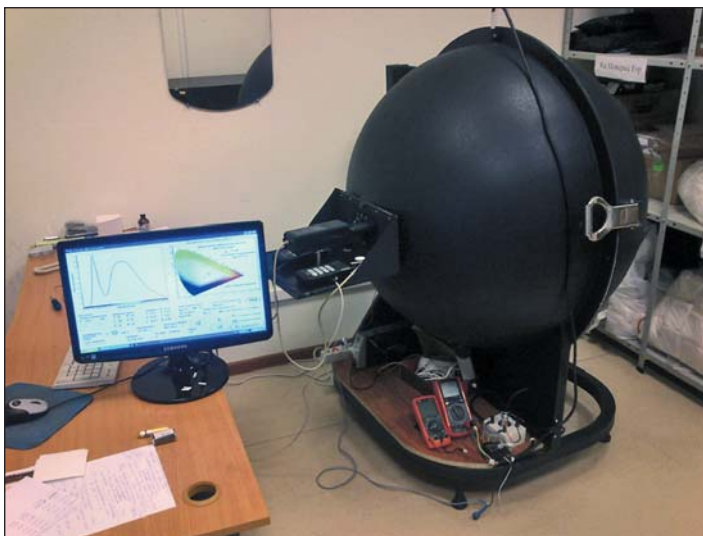


Рис. 1. Фотометрические комплексы на основе интегрирующей сферы, изготовленные в ООО «НТП «ТКА», диаметрами 1 и 2 м

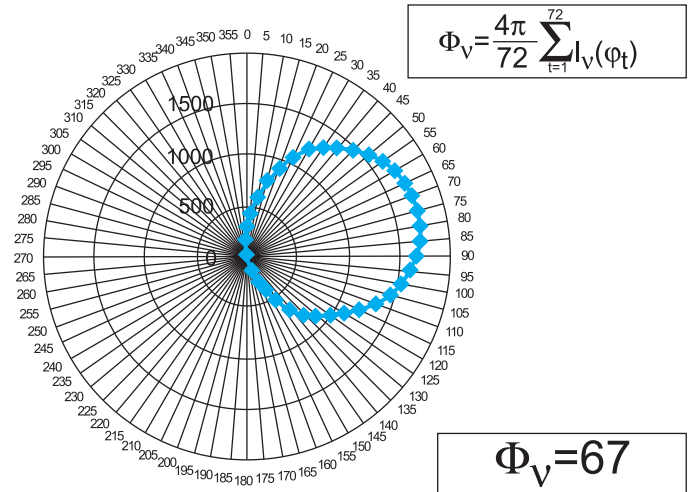


Рис. 2. Макет гониометрического комплекса на основе шаговых двигателей с результирующими данными

Проведенные исследования [4] легли в основу представленного на рис. 1 фотометрического комплекса, созданного на основе интегрирующей сферы. Теория работы данного комплекса известна [5] и широко применяется. Скажем только, что в комплексе удалось учесть коэффициент поглощения излучения корпусом светильника путем введения коэффициента на этапе калибровки, что позволяет проводить измерения светильников достаточно больших размеров. В состав комплекса входят: интегрирующая сфера (диаметром до 2 метров), «ТКА-Спектр (СП)» с ПО, термогигрометр «ТКА ПКМ (20)», два мультиметра, блок питания, лампа для калибровки.

Оснащение комплексов эталонными лампами с известным полным световым потоком, спектральной плотностью энергетической освещенности и, соответственно, всеми цветовыми характеристиками позволяет самостоятельно калибровать комплекс без отрыва от производства. Комплексы предоставляют возможность оперативно и с высокой точностью измерять следующие фотометрические характеристики светильников:

- полный световой поток;
- координаты цвета;
- координаты цветности;
- коэффициент пульсации;
- индекс цветопередачи;
- коррелированную цветовую температуру;
- доминантную длину волны (источника типа $C = 6500\text{ K}$);
- спектр излучения (отн. ед.).

Конечно, применение подобного комплекса не снимает необходимости в измерении кривой силы света. Для решения данной задачи было выбрано и реализовано два направления:

- классическое решение — создание гониометров на основе шаговых двигателей;
- предложенные в предыдущих статьях комплексы для экспресс-измерения КСС [1].

Достаточно быстро осуществлено первое направление в настольном макете гониометрического комплекса (рис. 2) на основе шаговых двигателей. В качестве приемника использовался «ТКА-Люкс/Эталон», с которого данные сбрасываются на ПК, где производится их обработка.

Полученные результаты позволили принять решение о разработке полноценного

комплекса. Была спроектирована 3D-модель (рис. 3), на основе которой после согласования с заказчиком был подготовлен и передан в производство комплект конструкторской документации. Заказчиком данных систем выступила фирма Vitrulux, благодаря которой происходит реализация двух описанных систем.

Второе направление, комплексы для экспресс-измерения КСС, решено реализовывать на основе одновременного сканирования КСС большим количеством датчиков (рис. 4). Предполагается в двух взаимно перпендикулярных дугах радиусом кривизны 2,5 м (рис. 5) нанести угловую насечку с шагом 0,10, на которых расположить от 35 датчиков (угол 10° к столику) в съемных каретках, сброс данных осуществляется по радиоканалу. Такая универсальная конфигурация позволит получать информацию о КСС светильника в двух плоскостях с шагом 10° за считанные секунды.

При необходимости поворотный стол со светильником можно повернуть на заданный угол и получить КСС в двух и более дополнительных плоскостях. Также можно переместить датчики на одну плоскость, тем

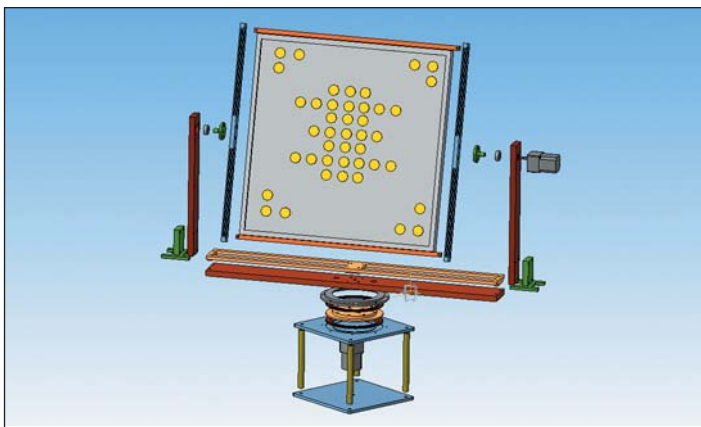


Рис. 3. 3D-модель гониометрического комплекса на основе шаговых двигателей для светильников размером 700×700 мм



Рис. 4. Проект комплекса для экспресс-измерения КСС (www.VitruLux.com)

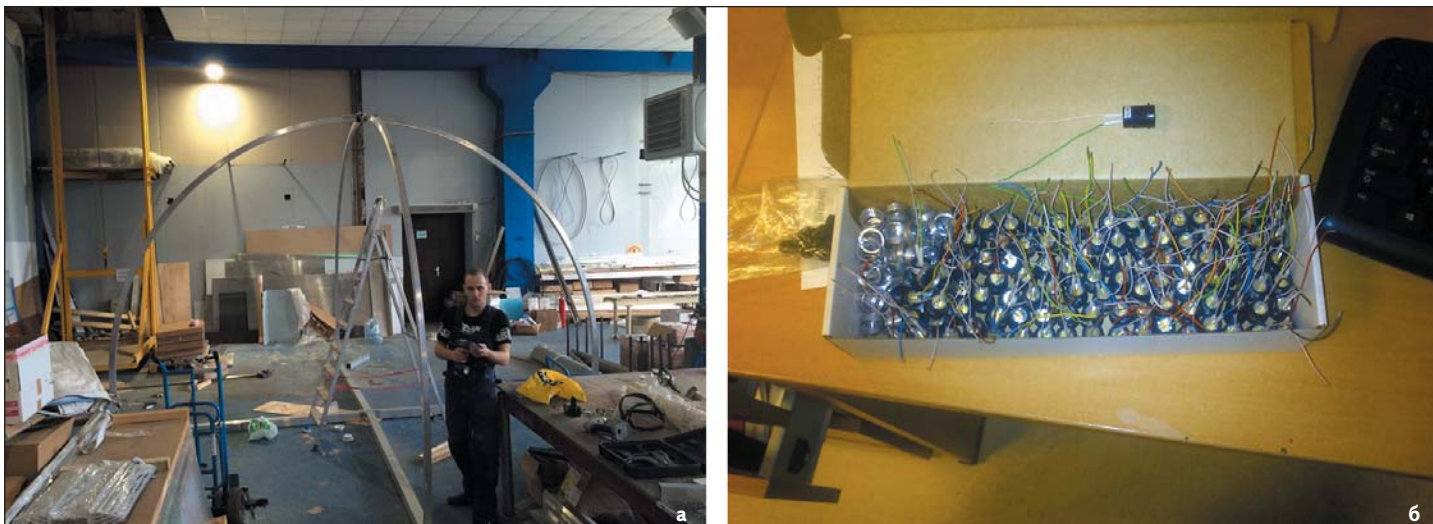


Рис. 5. а) Производство сегмента направляющей для датчиков, радиус 2,5 м; б) датчики для комплекса

самым уменьшив шаг сканирования до 55 и менее, в зависимости от количества и расположения датчиков. В настоящее время комплекс находится в стадии производства и изготавливается в соответствии с представленным проектом (рис. 5).

В ближайшие два-три месяца будет выполнена сборка, юстировка и отладка обеих систем. После чего оба комплекса будут переданы заказчику. Таким образом ООО «НТП «ТКА» получит возможность оснащать предприятия всем парком необходимых приборов и систем для измерения основных параметров и харак-

теристик светильников, сделав существенный вклад в развитие данной отрасли.

Литература

1. В. Н. Кузьмин, В. В. Антонов, О. В. Круглов, С. Е. Николаев, К. А. Томский. Комплексы для оперативного измерения характеристик СИД // Полупроводниковая светотехника. 2013. № 1.
2. В. Н. Кузьмин, В. В. Антонов, О. В. Круглов. Приборы для измерения оптических параметров и характеристик светодиодов // Полупроводниковая светотехника. 2010. № 3.
3. О. В. Круглов, В. Н. Кузьмин, К. А. Томский. Измерение светового потока светодиодов // Светотехника. 2009. № 3.
4. Диссертация на соискание ученой степени к. т. н. СПб., 2011. «Разработка и исследование приборов для измерения оптических параметров и характеристик светодиодов» // Круглов О. В.
5. Гуревич М. М. Фотометрия: теория, методы и приборы. Ленинград. Энергоатомиздат. 1983.