

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041270**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.10.03

(51) Int. Cl. **G01J 1/42** (2006.01)
G01J 5/10 (2006.01)

(21) Номер заявки
202192043

(22) Дата подачи заявки
2021.07.26

(54) СПОСОБ ОЦЕНКИ СВЕТОВОГО ПОТОКА СВЕТОДИОДНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ

(43) **2022.09.29**

(56) CN-U-205719951
CN-A-101694401
SU-A1-447576
JPS-A-61239680

(96) **KZ2021/036 (KZ) 2021.07.26**
(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

КАЮМОВ ДАМИР ИРЕКОВИЧ (KZ)

(57) Предложен способ оценки светового потока светодиодных светильников, который относится к области измерения интенсивности светового потока и может быть использован для оценки светового потока в светодиодных светильниках. Оценка светового потока осуществляется следующим методом. Измерение проводится в помещении с темными стенами. Для точности измерения светового потока процедура проводится в комнате при отсутствии всех источников света. В комнате помещают короб с размерами: высота 800 мм, длина 840 мм, ширина 400 мм. Стенки короба обиты черным материалом. На дне короба по центру размещается цифровой люксметр, для контроля температуры светильника используется тепловизор. Сверху на короб устанавливается полотно стекла, на него кронштейн для крепления испытываемых светильников, и проводится замер освещенности двух светильников одинаковой мощности по размеру короба. На поверхность полотна стекла устанавливаются испытываемые светильники, и проводится замер освещенности двух светильников одинаковой мощности, определяется расчетный множитель K каждого светильника и процент отклонения T , по истечении 1 ч освещения, когда останавливаются рост и падение температуры в коробе, повторно определяются расчетный множитель K каждого светильника и процент отклонения T , который берется за основу оценки светового потока. Сущность изобретения характеризуется техническим результатом: для определения светового потока в светодиодных светильниках необходимо определить коэффициент погрешности измеряемого светового потока двух светильников; второй замер светового потока производить по технологии замера первых светодиодных светильников по истечении времени, когда установится постоянная рабочая температура светильников, и определить коэффициент отклонения измеряемого светового потока.

B1**041270****041270****B1**

Изобретение относится к области измерения интенсивности светового потока и может быть использовано для оценки светового потока в светодиодных светильниках. Световой поток - физическая величина, характеризующая количество "световой" мощности в соответствующем потоке излучения, где под световой мощностью принимается световая энергия, переносимая излучением через некоторую поверхность за единицу времени. Иными словами, "световой поток является величиной, пропорциональной потоку излучения, оцененному в соответствии с относительной спектральной чувствительностью среднего человеческого глаза". В свою очередь величина "поток излучения" определяется как мощность, переносимая излучением через какую-либо поверхность. Более формально световой поток можно определить как световую величину, оценивающую поток излучения по его действию на селективный приемник света, спектральная чувствительность которого, определяется функцией относительной спектральной световой эффективности излучения. Единица измерения в Международной системе (СИ)-люмен (русское обозначение лм; международное lm). Сила светового потока зависит от площади светоизлучающей поверхности осветительного устройства. Освещенность рабочих мест - это количественный показатель, который является одним из важнейших при определении условий труда на любой работе. Требования к нормам освещенности напрямую зависят от типа помещения, офисного или производственного. В основе определения степени освещенности прописаны в ГОСТ и СанПиН, а также региональных нормативных документах. Норматив освещенности учитывается общим количеством светового потока, попадающего на поверхность - как от естественных, так и от искусственных источников. Современные осветительные устройства содержат базовый светодиодный модуль, который крепится на консоли опоры и к нему крепятся дополнительные светодиодные модули. Включение и выключение дополнительных светильников, особенно в аэропортах на местах стоянки воздушных судов, при коммерческом и техническом обслуживании, при заруливании воздушного судна на стоянку или выруливании для осуществления взлета, производится автоматически или в ручном режиме. Известен "Способ измерения светового потока". Цель изобретения - расширение диапазона измерений в область более слабых излучений и повышение точности измерения. Блок-схема устройства состоит из: модулятора, светочувствительного элемента с р-п переходом, устройством автогенерации высоких частот, буферного каскада, линии задержки (запоминающее устройство), усилителя, смесителя, детектора, фильтра, измерителя частоты, исполнительного механизма. Поставленная цель достигается тем, что светочувствительный элемент с р-п переходом вводят в цепь автогенерации электрических колебаний, модулируют световым потоком частоту автогенерации, смешивают полученный частотномодулированный сигнал с этим же сигналом, задержанным на половину периода частоты модуляции, из суммарных колебаний выделяют колебания с частотой биений и по значению этой частоты определяют наличие и величину светового потока. (Описание изобретения к авторскому свидетельству 447576, МПК G01j 1/44, Автор В.Г. Сажаев, заявлено 14.08.69, опубликовано 25.10.74. Бюллетень №39.) К недостаткам способа относится низкая помехоустойчивость, не точность измерения. Анализируя изобретения и полезные модели по Способам измерения светового потока выявлено, что многие материалы по данной тематике относятся в основном к лампам накаливания. В настоящее время в быту и промышленности в основном применяются светодиодные лампы. Преимущество светодиодных ламп: низкий уровень энергопотребления (в среднем в 10 раз), КПД около 90% (по сравнению 4%), нагрев температуры поверхности колбы до 50°C (по сравнению до 200°C - пожароопасны), устойчивость к ударам и сотрясениям, длительный срок службы - теоретический до 50000 ч (по сравнению до 1000 ч). Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предложенному изобретению являются выводы статьи "Как измерить световой поток". Простой способ измерения светового потока, подходит для приближенной оценки светового потока большинства светильников или светодиодных модулей. Большинство бытовых и офисных матовых светильников имеют круглосимметричную "косинусную" кривую силы света (КСС) в нижней полусфере, то есть в направлении фотометрической оси (ориентация светильника - основной потока света вниз). Для измерения светового потока потребуется: рулетка до 3 м и цифровой люксметр для измерения освещенности. Измерение лучше всего проводить в большой комнате с темными стенами, при отсутствии естественного освещения и выключенных посторонних источниках света. Измерительный датчик люксметра располагают на расстоянии 2,5 м от центра стекла (рассеивателя) светильника. Для первого измерения, плоскость стекла светильника должна быть перпендикулярна направлению на люксметр. Для второго измерения, можно повернуть светильник на месте или переместить по окружности датчик так, чтобы расстояние до центра стекла не изменилось, а угол между плоскостью стекла и направлением на датчик люксметра стал 45°. Далее смотрим таблицу соответствия освещенности и светового потока, выбираем ближайшее к измеренному значению освещенности из таблицы, и соответствующее значение светового потока. Зависимость освещенности и светового потока линейная, поэтому промежуточные значения можно аппроксимировать через пропорцию. Для косинусной формы КСС первое и второе измерение отличаются в 1,41 раза. Если соотношение другое, то форма КСС не косинусная и таблица не подходит. Приведен "Вид "косинусной" КСС в полярных и декартовых координатах". (Интернет: Научно-техническое предприятие "ТКА". Статья "Как измерить световой поток." Google.) Недостатком данного метода измерения можно отнести следующее: данная таблица не подходит ко всем видам светильников, большая погрешность при повторном измерении КСС.

Сущность изобретения характеризуется техническим результатом:

для определения светового потока в светодиодных светильниках необходимо определить коэффициент погрешности измеряемого светового потока двух светильников;

второй замер светового потока производить по технологии замера первых светодиодных светильников, по истечении времени, когда установится постоянная рабочая температура светильников и определить коэффициент отклонения измеряемого светового потока.

Поставленная задача решается тем, что через полученный коэффициент можно с точностью определить необходимое количество светового потока для освещаемой площади, согласно требованиям ГОСТ и СанПиН.

Предлагаемое изобретение используется следующим образом.

Для измерения светового потока потребуется цифровой люксметр, измерение проводится в помещении с темными стенами. Для точности измерения светового потока процедура проводится в комнате при отсутствии всех источников света. В комнате помещают короб с размерами: высота 800 мм, длина 840 мм, ширина 400 мм. Стенки короба обиты черным материалом. На дно короба по центру помещают цифровой люксметр и тепловизор, для оценки нагрева светильника. Сверху на короб устанавливают плотно стекла и на него кронштейн для крепления испытуемых светильников. Проводят замер освещенности двух светильников одинаковой мощности, street-100 (eco) и street-100 (ice), испытанных ранее в лабораторных условиях. Вначале включаем светильник street-100 (eco) и получаем следующие данные.

Таблица 1

№	Время, Time, H-M	Освещенность, iLLumination, Lx	Потр. Мощность, Power, Wt	Напряжение, Voltage, V	Ток, Current, A	Температура, Temperature, C0 Max	
1	10-25	640	100,3	220	0,462	25,3	

Согласно протоколу испытания эффективность светильника составляет 119,09 lm/wt. Предлагаемая

формула для определения расчетного множителя: $K = \frac{\eta}{E_v}$, где η - световая отдача, которая в нашем случае равна 119,09 lm/wt.

E_v - освещенность, полученная от закрепленного источника света в определенной точке. Согласно формуле получаем

$$K1 = \frac{119,09}{640} = 0,1816$$

Проводим замеры второго светильника street-100 (ice).

Таблица 2

№	Время, Time, H-M	Освещенность, iLLumination, Lx	Потр. Мощность, Power, Wt	Напряжение, Voltage, V	Ток, Current, A	Температура, Temperature, C0 Max	
1	11-30	602	100,1	220	0,462	25,3	

Согласно протоколу испытания эффективность светильника составляет 117,4 lm/wt.

$$K2 = \frac{117,4}{602} = 0,1946$$

По той же формуле определяем множитель

Чтобы вычислить процент отклонения пользуемся следующей формулой:

$$T = \frac{K2 - K1}{K1} \% = 7,2\%$$

Отклонение составляет 7% от показателей, полученных лабораторным путем. Опытным путем установлено, что после 1 ч освещения останавливается рост температуры и падение светового потока. При замерах светильника street-100 (eco) получены следующие данные.

Таблица 3

№	Время, Time, H-M	Освещенность, iLLumination, Lx	Потр. Мощность, Power, Wt	Напряжение, Voltage, V	Ток, Current, A	Температура, Temperature, C0 Max	
1	11-25	622	99,3	219	0,462	39,9	

Согласно протоколу испытания эффективность светильника составляет 119,09 lm/wt.

Предлагаемая формула для определения расчетного множителя K:

$$K = \frac{\eta}{E_v}$$

где η - световая отдача, которая в нашем случае равна 119,09 lm/wt, E_v - освещенность, полученная от закрепленного источника света в определенной точке. По формуле получаем:

$$K3 = \frac{119,09}{622} = 0,191463$$

Для проверки гипотезы сравним данные, полученные при замере показателей второго светильника street-100 (ice).

Таблица 4

№	Время, Time, H-M	Освещенность, iLLumination, Lx	Потр. Мощность, Power, Wt	Напряжение, Voltage, V	Ток, Current, A	Температура, Temperature, C0 Max	
1	11-30	588	99,1	226	0,462	58	

Согласно протоколу испытания эффективность светильника составляет 117,4 lm/wt.

По той же формуле определяем множитель

$$K4 = \frac{117,4}{588} = 0,19965$$

Чтобы вычислить процент отклонения пользуемся следующей формулой:

$$T = \frac{K4 - K3}{K3} \% = 4,1\%$$

Отклонение составляет 4,1% от показателей, полученных лабораторным путем. Для качественной оценки светового потока любого светодиодного светильника с отклонением в 7% можно применить методику оценки, сразу после включения источника света, для более точной оценки с отклонением в 4% достаточно провести повторные замеры после 1 ч эксплуатации оцениваемого источника света.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ оценки светового потока светодиодных светильников, предусматривающий использование цифрового люксметра для измерения освещенности, при этом измерения проводят в помещении с темными стенами, отличающийся тем, что в помещении помещают короб, стенки которого обиты черным материалом, на дне которого по центру размещают цифровой люксметр и телевизор для определения нагрева светильников, сверху на короб устанавливают полотно стекла и на него кронштейн для крепления испытуемых светильников, проводят замер освещенности двух светильников одинаковой мощности, определяют расчетный множитель К каждого светильника и процент отклонения Т, по истечении 1 ч освещения, когда останавливаются рост и падение температуры в коробе, повторно определяют расчетный множитель К каждого светильника и процент отклонения Т, который берется за основу оценки светового потока для дальнейшей оценки других светильников.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2