

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВЕТОДИОДНЫХ ОСВЕТИТЕЛЕЙ

Студенты гр. 11312120 Найден В. В., Сороко Ю. Д.

Ст. преподаватель Самарина А. В., кандидат техн. наук, доцент Воробей Р. И.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Актуальность разработки методик и средств контроля качества светодиодных осветителей связана с сильным влиянием параметров освещения на утомляемость и эффективность трудовой деятельности. При правильной организации освещения можно не только создать комфортные условия, но и улучшить самочувствие и продуктивность учебной деятельности [1]. Используя искусственное освещение необходимо учитывать не только интенсивность светового излучения, но и цветовую температуру, цветопередачу (охват цветового пространства), пульсации светового излучения как в воспринимаемом человеком частотном диапазоне (20–50 Гц), так и выше – вплоть до нескольких килогерц. Например, пульсации даже с небольшими значениями (более 3 % на частоте 100 Гц), не замечаются человеком как мерцание, но ощущаются и являются опасными для зрения [2]. Малая инерционность светодиодных источников освещения предъявляет повышенные требования к источникам питания, параметры неидеальности которых не сглаживаются самим осветителем. Большинство используемого на сегодняшний день оборудования пригодно только для контроля осветителей, использующих старые принципы излучения света (лампы накаливания и газоразрядные) принципиально не пригодно для контроля параметров светодиодных источников освещения. Отсутствие контроля качества освещения по совокупности параметров, в том числе вновь введенных, привело к тому, что на рынке осветительных приборов присутствует продукция, несоответствующая по параметрам требованиям стандартов [3]. Кроме того, существует необходимость контроля характеристик ИК-осветителей для систем видеонаблюдения, работающих в режиме «ночь» или в условиях недостаточной освещенности.

Предварительными исследованиями определены требования к методикам и средствам испытаний светодиодных осветителей. Например, при испытании светотехнических параметров допустимая погрешность определения цветовой температуры составляет от 145 до 510 К, в зависимости от диапазона измерения [3]. Предложенный метод измерения цветовой температуры по соотношению спектральных составляющих на длинах волн 570 и 460 нм [4] обеспечивает определение цветовой температуры с дискретностью 50 К в диапазоне от 2 000 до 8 500 К.

Практически повсеместное использование для регулирования интенсивности освещения светодиодными осветителями широтно-импульсной модуляции и чувствительность человека на физиологическом уровне к высокочастотным пульсациям [2; 5] обуславливает необходимость измерения пульсаций светового излучения в частотном диапазоне до 3000 Гц. Причем измерение пульсаций светового потока целесообразно производить в двух диапазонах: до 10 Гц (замечаются человеком), и до 3000 Гц (не замечаются человеком, но влияют на его состояние). При этом пульсации светового потока светодиодных осветителей могут иметь как симметричный характер, так и наблюдаться в виде просадок или всплесков, в зависимости от схемотехнической реализации источников питания осветителей.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь в рамках гранта по договору № 11-48/54 от 14.03.2024.

Литература

1. Иоффе, К. И. Биологическое влияние видимого света на организм человека // *Lighting Engineering & Power Engineering*. – 2008. – № 3. – С. 21–29.
2. Lehman B., Wilkins A. J. Designing to mitigate effects of flicker in LED lighting: Reducing risks to health and safety // *IEEE Power Electronics Magazine*. – 2014. – № 3. – С. 18–26.
3. Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний. – Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р 54350 – 2015.
4. Борисенок, С. В. Измеритель цветовой температуры светодиодных осветителей / С. В. Борисенок, Р. И. Воробей, К. Л. Тявловский // *Новые направления развития приборостроения: материалы конференции молодых ученых и студентов (20–22 апреля 2022 г.)*. – Минск: БНТУ, 2022. – С. 7–8.
5. Рудаков А. И., Шафиков Р. И. Влияние качества освещения на здоровье людей // *Problems and Prospects of Development of Science and Education in The XXI Century*. – 2019. – С. 52–57.