

ций был выявлен полосовой артефакт (streak artifact) в виде полос, ориентированных в направлении длинной оси областей с высоким коэффициентом поглощения.

Таким образом, разработана методика моделирования процессов регистрации и обработки данных в МРТ и РТ, которая может найти применение в учебном процессе для повышения качества усвоения студентами дисциплины «Анализ и преобразование медико-биологических сигналов».

УДК 621.383

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЦВЕТОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ОСВЕТИТЕЛЕЙ

Магистрант Борисенок С.В.

Д-р техн. наук, профессор Гусев О.К., кандидат физ.-мат. наук, доцент Тявловский К.Л.
Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Искусственное освещение является одним из факторов, влияющих на работоспособность, внимательность, утомляемость на производстве, учебных аудиториях, классах. Часто рабочее место или жилое помещение освещаются несколькими осветителями различного типа, которые могут быть включены в различных сочетаниях. Интегральной характеристикой спектра излучения осветителя является цветовая температура. Светодиодные осветители характеризуются возможностью изменять цветовую температуру в широких пределах. В СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение» рекомендует использовать различные источники излучения в зависимости от их типа, мощности, и характеристик светового потока. Комбинируя источники освещения с разной температурой в пределах одного помещения, можно изменять цветовое восприятие предметов в интерьере и психофизическое состояние человека. Неправильное сочетание включенных осветителей или неконтролируемое изменение их цветовой температуры может привести к дискомфорту человека. Поэтому важно контролировать фактическую цветовую температуру осветителей.

Ряд фотоэлектрических преобразователей (ФЭП) на основе полупроводников с собственной фотопроводимостью и глубокими многозарядными примесями [1, 2] при относительной простоте приборных структур обеспечивают комплекс новых качественных характеристик, одной из которых является возможность управления характеристикой спектральной чувствительности, причем изменение значения красной границы спектральной чувствительности ФЭП может достигать нескольких микрометров [2, 3], в зависимости от типа материала полупроводника и примеси. Применение таких ФЭП и широтно-импульсной модуляции управляющего сигнала [3] позволяет реализовать измерительный преобразователь с непрерывным управлением спектральной характеристики чувствительности в некотором диапазоне.

Так как спектральные характеристики осветителей, нормированные по интенсивности, имеют различный наклон, то проводя измерения интенсивности в двух определенных участках спектра и измеряя их отношение или отношение в обоих участках спектра к третьему, можно определить цветовую температуру излучателя. Из-за особенностей формирования «белого» света в светодиодных излучателях в качестве опорного участка спектра в операции нормирования целесообразно выбирать синий с длиной волны 460 нм, а для измерения цветовой температуры участок спектра в диапазоне 550–570 нм. В традиционных приборах на базе цветковых пирометров потребовалось бы использование набора нескольких фотоприемников, с различными спектральными характеристиками чувствительности для каждого типа осветителя [1]. Применение одноэлементного ФЭП с управляемой спектральной характеристикой чувствительности позволяет применять измерительный преобразователь цветовой температуры для контроля различных типов осветителей: светодиодных с люминофором, RGB светодиодных, газоразрядных ламп и ламп накаливания – путем выбора опорных и измерительных участков спектра только изменением режима ФЭП.

Литература

1. Гусев, О.К. Методология и средства измерений параметров объектов с неопределенными состояниями / под общ. ред. О.К. Гусева – Минск: БНТУ, 2010. – 582 с.

2. Vorobey, R.I. Series of Photovoltaic Converters Based on Semiconductors with Intrinsic Photoconductivity / R.I. Vorobey [et al.] // Devices and Method of Measurements, – 2021. – № 2. – P. 108–116.

3. Измерительный фотоэлектрический преобразователь с управляемой характеристикой спектральной чувствительности / С.В. Борисенко [и др.] // Приборостроение–2021: материалы 14-й международной научно-технической конференции, Минск, 2021 г. / Бел. нац. техн. университет; редкол.: О.К. Гусев [и др.]. – Минск, 2021. – С. 31–32.

УДК 621.383

ИЗМЕРИТЕЛЬ ЦВЕТОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ СВЕТОДИОДНЫХ ОСВЕТИТЕЛЕЙ

Магистрант Борисенко С.В.

Кандидат техн. наук, доцент Воробей Р.И., кандидат физ.-мат. наук, доцент Тявловский К.Л.
Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Для настройки светодиодных осветителей с изменяемыми или предустановленными значениями цветовой температуры требуется приборы для ее измерения [1].

Для измерения цветовой температуры светодиодных осветителей предлагается использовать особенности спектральной характеристики «белых» светодиодов. Эти особенности заключаются в наличии интенсивного пика излучения на длине волны около 460 нм, провале интенсивности излучения в зелено-желтой области спектра, и широкой полосе излучения с максимумом на длине волны около 570 нм (рис. 1, а), причем отношение интенсивностей пиков излучения на длинах волн 570 и 460 нм определяет цветовую температуру излучателя. Таким образом, измеритель цветовой температуры светодиодных осветителей должен содержать два спектрально селективных фотоприемника микроконтроллер, дисплей (рис. 1, б). Микроконтроллер выполняет вычисление отношения сигналов фотоприемников и методом табличной коррекции сопоставляет вычисленное значение величине цветовой температуры.

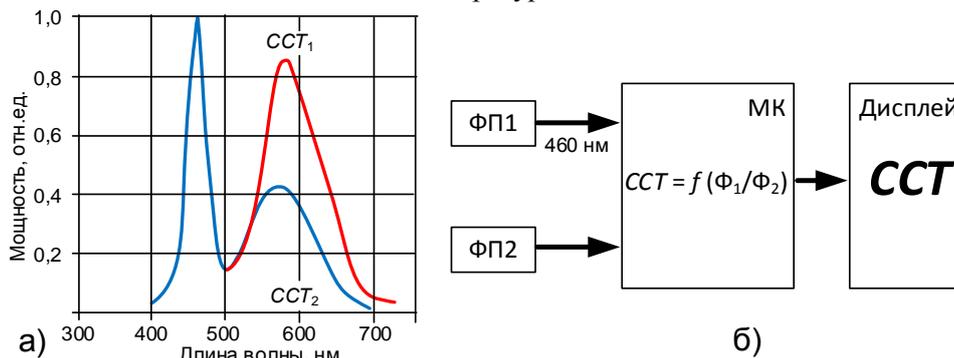


Рис. 1. Спектры излучения «белых» светодиодов (а) и схема измерителя цветовой температуры (б)

В требованиях к методам испытаний светотехнических параметров [1] допустимая погрешность определения цветовой температуры составляет от 145 до 510 К, в зависимости от диапазона измерения. При объеме таблицы 128 ячеек такой метод измерения обеспечивает определение цветовой температуры с дискретностью 50 К в диапазоне от 2000 до 8500 К. Для обеспечения таких измерений [2] достаточно выполнять измерения интенсивности излучения спектрально селективными фотоприемниками с 8 разрядным представлением, что позволяет использовать дешевые широко распространенные микроконтроллеры. В качестве спектрально селективных фотоприемников возможно использование Si фотодиодов с оптическими светофильтрами. При использовании в качестве фотоприемников цветных синего и оранжевого светодиодов в обратном (диодном) включении оптические светофильтры можно не использовать, т.к. спектральная селективность обеспечивается различной шириной запрещенной зоны полупроводника, на основе которого изготовлены эти структуры. Кроме того, вместо двух фотоприемников можно использовать один фотоприемник с управляемой спектральной характеристикой чувствительности [3]

Литература

1. Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний. – Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р 54350 – 2015.