

Главный редактор

Сергей Никифоров, д. т. н. | sergnik71@mail.ru

Заместитель главного редактора

Павел Правосудов | pavel@fsmmedia.ru

Выпускающий редактор

Наталья Новикова | natalia.novikova@fsmmedia.ru

Дизайн и верстка

Дмитрий Никаноров | dmitry.nikanorov@fsmmedia.ru

Отдел рекламы

Ольга Зайцева | olga_z@fsmmedia.ru

Отдел подписки

podpiska@fsmmedia.ru

Москва

115088, ул. Южнопортовая, д. 7, строение Д, этаж 2

Тел./факс (495) 987-3720

Санкт-Петербург

197101, Петроградская наб., д. 34, лит. Б

Тел. (812) 467-4585 Факс (812) 346-0665

web: www.led-e.ru

Республика Беларусь

«ПремьерЭлектрик» Минск,

ул. Маяковского, 115, 7-й этаж

Тел./факс: (10*37517) 297-3350, 297-3362

Дата выхода в свет 19.06.23

Тираж 3000 экз.

Свободная цена

Журнал «Полупроводниковая светотехника» зарегистрирован Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Северо-Западному федеральному округу. Регистрационный номер и дата принятия решения о регистрации: серия ПИИ№ ТУ78-02249 от 28 апреля 2022 г.

Учредитель: ООО «Медиа КиТ»



Адрес редакции:

197046, Санкт-Петербург, Петроградская наб.,

д. 34 литер Б, помещение 1-Н, офис 321в

Издатель: ООО «Медиа КиТ»

197101, СПб, Петроградская наб., д. 34, лит. Б,

помещение 1-Н офис 321в

Отпечатано в типографии «МАЙЕР»

190005, г. Санкт-Петербург, пр. Троицкий, д. 6

Редакция не несет ответственности за информацию, приведенную в рекламных материалах. Полное или частичное воспроизведение материалов допускается с разрешения ООО «Медиа КиТ».

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). На сайте Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

(www.elibrary.ru) доступны полные тексты статей.

Статьи из номеров журнала текущего года предоставляются на платной основе.

Журнал включен в Перечень ВАК (№1933) с 15.02.2023 года

Возрастное ограничение 12+

Содержание

РЫНОК

Всероссийская светотехническая конференция-2023:

диалог на высшем уровне 8

Репортаж с заседания круглого стола, посвященного проблемам технического высшего образования, прошедшего в рамках секции «Самые важные вопросы светотехники: от науки до практики».

СВЕТОДИОДЫ, СВЕТОДИОДНЫЕ КЛАСТЕРЫ И СБОРКИ

Технологические методы повышения световой отдачи

для белых светодиодов в корпусах 3030 и 5050 16

Анатолий Феопёнтов, Алексей Панкрашкин

В работе рассматривается проблема недостаточной световой отдачи белых светодиодов в пластиковых корпусах, связанная с эффективностью доступных чипов и люминофоров. Предлагаются разнообразные пути решения этой технической задачи. В результате рекомендуются технологические приемы и методы повышения световой отдачи, как простые и не затратные, так и в определенной степени наукоемкие.

Ключевые слова: белый светодиод, чип, люминофор, силиконовый компаунд, линза, технологическое оборудование.

УДК 628.9.041.9

Дистанционный контроль тепловых параметров

светодиодов и светодиодных матриц

по характеристикам излучения 20

Вячеслав Сергеев, Илья Фролов, Олег Радаев, Сергей Зайцев, Ирина Козликова

Представлен краткий обзор способов измерения и контроля тепловых параметров (ТП) светодиодов и светодиодных матриц с использованием в качестве температурочувствительного параметра (ТЧП) падения напряжения на р-п-переходе светодиода. Рассмотрены особенности измерения ТП светодиодов и светодиодных матриц в составе светодиодных изделий. Описаны оригинальные дистанционные способы измерения ТП светодиодов сдвигу спектра излучения и по спаду интенсивности излучения светодиода при саморазогреве. Обсуждаются особенности реализации и результаты экспериментальной апробации разработанных способов на серийных изделиях. Приведено описание и результаты апробации способа измерений переходной тепловой характеристики и алгоритма оценки ТП кристаллов светодиодной Сов-матрицы.

Ключевые слова: светодиод, светодиодная матрица, тепловые параметры, дистанционный контроль.

УДК 621.315.592

СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Высокоэффективные металлогибридные

термоинтерфейсы 27

Андрей Высоканов, Владимир Кондратенко

В данной статье представлена инновационная конструкция металлического гибридного термоинтерфейса (МГИ), представляющего собой металлический каркас из двух тонких перфорированных пластин с помещенной между ними термопастой. Для предлагаемого МГИ, обычной термопасты и жидкого металла приведены сравнительные результаты по эффективности отвода тепла от различных деталей и элементов, нагревающихся в процессе работы. Показаны преимущества нового термоинтерфейса перед традиционными термопастами, эластичными термопрокладками и жидкими металлами.

Ключевые слова: термоинтерфейс, теплопроводность, теплопроводящая паста, охлаждение, теплоотвод.

УДК 536.212

ПРИМЕНЕНИЕ И ПРОЕКТЫ

Вертикальное освещение30

Вильфрид Курц, Перевод: Николай Бойправ

Основная функция стены как элемента архитектуры заключается в разделении помещения на части и изолировании его от внешней среды. Для создания комфорта можно контролировать температуру, влажность и акустические свойства, а также управлять яркостью освещения. Можно выбрать цвет стены, наклеить обои или сделать текстурированное покрытие, либо оставить видимым бетон.

Акцентное освещение позволяет выделить расположенные на стене предметы — часы, картины, и т. п. придать помещению большую узнаваемость и индивидуальность.

В статье рассказывается, как с помощью вертикального освещения можно менять ощущение пространства и создавать другой тип комфорта благодаря визуальному восприятию.

Ключевые слова: концепция освещения, отражающая поверхность, восприятие пространства, визуальная задача

УДК 628.972

Динамическая трехволновая визуализация и измерение объема проходящих клеток с удвоенным полем зрения с помощью голографии БРН35

Павел Семин, Лали Дам Тхе, Светлана Микаева, Александр Кретушев

В статье представлена новая система six-pack holography (БРН) для одновременного получения шести внеосевых голограмм за одну экспозицию с двух полей зрения и трех длин волн. Система основана на внешнем модуле БРН, размещенном на выходе инвертированного микроскопа, представляющего собой более компактное решение по сравнению с предыдущими системами БРН, которые были основаны на громоздких интерферометрах Маха — Цендера, построенных вокруг образца. Это также первый случай, когда голография с шестью пакетами используется для получения изображений с несколькими длинами волн. Применение новой системы позволит получать объемные данные о протекающих эритроцитах с удвоенным полем зрения по сравнению с предыдущими методами многоволновой голографии. Эти объемные данные включают: средний корпускулярный объем, среднюю концентрацию корпускулярного гемоглобина (Hb), средний корпускулярный Hb и сферичность.

Ключевые слова: голография, фазовое изображение, клетка, микроскопия, корпускулярный.

УДК 577, 681.7

Применение лазерных полупроводниковых излучателей для указок42

Виктор Волков, Павел Гиндин, Владимир Карпов, Сергей Кузнецов

В статье рассматриваются указки с использованием в них лазерных полупроводниковых излучателей. Представлен внешний вид и описаны основные параметры этих устройств.

Ключевые слова: светодиод, лазерный полупроводниковый излучатель, мощность, ручка, указка, напряжение, ток, масса, габариты.

УДК 628.944

СЕРТИФИКАЦИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ

Фотометрическая головка типа ГФ-7 разработки лаборатории «Архилайт» для применения в высокоточных фотометрических средствах измерений54

Сергей Никифоров, Александр Архипов

Статья посвящена методам измерений светотехнических характеристик светодиодов с помощью фотометрических датчиков (фотометров). Показаны проблемы, положительные и отрицательные стороны использования указанных методов, основанные на примерах их применения в практике измерений параметров светотехнической продукции. Представлена разработка новой фотометрической головки типа ГФ-7 со средневзвешенной погрешностью коррекции ее спектральной чувствительности к кривой видности глаза на уровне 1,2%. Сделан акцент на необходимость учета спектрального распределения светового потока (мощности излучения) измеряемых источников при высокоточных фотометрических измерениях.

Ключевые слова: фотометр, спектральная чувствительность, спектр излучения, фотометрический метод, световой поток, светодиод.

УДК 535.241.6

Редколлегия журнала

«Полупроводниковая светотехника»

Никифоров Сергей Григорьевич,

д. т. н., ООО «Архилайт», ведущий специалист

Волков Виктор Генрихович,

д. т. н., профессор, академик РАЕН,

АО «Московский завод «Сапфир», ведущий специалист

Гизингер Оксана Анатольевна,

д. б. н., профессор кафедры микробиологии

Медицинского института Российского университета

дружбы народов им. Патриса Лумумбы

Кондратенко Владимир Степанович,

д. т. н., профессор РТУ МИРЭА, академик РАЕН

Шкадаревич Алексей Петрович,

д. ф.-м. н. профессор, академик НАН Беларуси

Туркин Андрей Николаевич,

к. ф.-м. н., МГУ, доцент физического факультета

Панкрашкин Алексей Владимирович,

к. т. н., ООО «Интех Инжиниринг»,

генеральный директор

Шмаров Игорь Александрович,

к. т. н., НИИСФ РААСН,

ведущий научный сотрудник

Ильина Елена Ивановна,

к. т. н., ООО «Вера-Эко»

Рабинович Олег Игоревич,

к. ф.-м. н., НИТУ МИСИС, доцент кафедры

полупроводниковой электроники и физики

полупроводников

Феофёнтов Анатолий Валерьевич,

к. т. н., доцент кафедры фотоники СПбГЭТУ ЛЭТИ,

ООО «ИнтехИнжиниринг», главный технолог

Фирсова Светлана Сергеевна,

к. т. н., компания Light Republic

Editor-in-chief

Sergey Nikiforov | sergnik71@mail.ru

Deputy of editor-in-chief

Pavel Pravosudov | pavel@fsmedia.ru

Managing editor

Natalia Novikova | natalia.novikova@fsmedia.ru

Design and layout

Dmitry Nikanorov | dmitry.nikanorov@fsmedia.ru

Advertising department

Olga Zaytseva | olga_z@fsmedia.ru

Subscription department

podpiska@fsmedia.ru

Editorial office

115088, Russia, Moscow, Yuzhnoportovy str.,

str. D, building 7, floor 2

Tel./Fax: (495) 775-1676

Petrogradskaya Emb., St. Petersburg, 197101, Russia

of. 321v., pom 1H, b. 34 "B",

Tel. (812) 467-4585

Fax (812) 346-0665

E-mail: compitech@fsmedia.ru

Representative office in Belarus

Minsk, Premier Electric

Tel.: (10-37517) 297-3350, 297-3362

Content

MARKET

All-Russian Lighting Conference-2023: dialogue at the highest level 8

Report from the round table meeting devoted to the problems of technical higher education, held within the framework of the section "The most important issues of lighting engineering: from science to practice".

LEDS AND LED CLUSTERS

Technological methods to increase light efficiency for white LEDs in 3030 and 5050 packages16

Anatoly Feopentov, Alexey Pankrashkin

The paper deals with the problem of insufficient light output of white LEDs in plastic packages, associated with the efficiency of available chips and phosphors. Various ways of solving this technical problem are proposed. As a result, technological approaches and methods for increasing light output are recommended, both simple and inexpensive, and to a certain extent complicated.

Keywords: white LED, chip, phosphor, silicone compound, lens, technological equipment.

Remote control of thermal parameters of LEDs and LED matrixes by emission characteristics20

Vlacheslav Sergeev, Ilya Frolov, Oleg Radaev, Sergey Zaytsev, Irina Kozlikova

A brief overview of the methods for measuring and controlling the thermal parameters (TP) of LEDs and LED arrays using the voltage drop across the p-n junction of the LED as a temperature-sensitive parameter (TSP) is presented. The features of measuring the TP of LEDs and LED matrixes as part of LED products are considered. Original remote methods for measuring the TP of LEDs by the shift in the emission spectrum and by the decrease in the intensity of the LED emission during self-heating are described. The features of the implementation and the results of experimental testing of the developed methods on serial products are discussed. The description and results of approbation of the method for measuring the transient thermal response and the algorithm for estimating the thermal conductivity of LED COB matrix chips are presented.

Keywords: LED, LED matrix, thermal parameters, remote control.

COOLING SYSTEMS

Highly efficient metal hydride thermal interfaces.....27

Andrey Vysokanov, Vladimir Kondratenko

This article presents an innovative design of a metal hybrid thermal interface (MGTI), which is a metal frame made of two thin perforated plates with thermal paste placed between them. For the proposed MGTI, conventional thermal paste and liquid metal, comparative results are given on the efficiency of heat removal from various parts and elements that heat up during operation. The advantages of the new thermal interface over traditional thermal pastes, elastic thermal pads and liquid metals are shown.

Keywords: thermal interface, thermal conductivity, heat-conducting paste, cooling, heat sink

PROJECTS AND APPLICATION

Vertical Illumination30

Wilfried Kurz

The order of the day, in everyday life, is not to think about walls and their relevance. Walls are useful for hanging clocks, mirrors, TVs and pictures. The things that we want to look at can be highlighted and give the room a recognizable identity. But the basic function of a wall, as part of the architecture, is to create an artificial space by separating the outside from the inside. This can now be conditioned with temperature, humidity, acoustics and brightness to create comfort. We then select a wall color, wallpaper or textured wall covering, or opt for exposed concrete. This combines the visual identity with the sensation of the space and creates another type of comfort as the basis of visual perception, as we will see.

Keywords: lighting concept, reflective surface, perception of space, visual challenge

Dynamic three wavelength imaging and volumetry of flowing cells with doubled field of view by six pack holography 35

Pavel Semin, Laly Dam Tkhe, Svetlana Mikaeva, Alexander Kretushev

A new six-pack holography (6PH) system for simultaneous acquisition of six off-axis holograms in a single exposure from two fields of view and three wavelengths. The system is based on an external 6PH module, placed at the output of an inverted microscope, presenting a significantly more elegant solution compared to previous 6PH systems, which were based on cumbersome Mach-Zehnder interferometers built around the sample. This is also the first time in which six-pack holography is utilized for multi-wavelength imaging. We demonstrate using the new system to acquire volumetric data of flowing erythrocytes with twice the field of view of previous multiwavelength holographic techniques. This volumetric data includes mean corpuscular volume, mean corpuscular hemoglobin (Hb) concentration, mean corpuscular Hb, and sphericity.

Keywords: holography, phase image, cell, microscopy, corpuscular.

Using of laser semiconductor emitters for pointers42

Viktor Volkov, Pavel Gindin, Vladimir Karpov, Sergey Kuznetsov

Writing pointers with the use of semiconductor lasers emitters in them are considered. The appearance is presented and the main parameters of these devices are described.

Keywords: laser semiconductor emitter, power, pen, pointer, voltage, current, weight, dimensions.

TEST AND MEASUREMENT SYSTEMS

Photometric sensor type GF-7 created laboratory "Arhilight" for application in high precision photometric measuring instruments54

Sergey Nikiforov, Alexander Arhipov

The article is devoted to methods of measuring the lighting characteristics of LEDs using photometric sensors (photometers). The problems, positive and negative aspects of the use of these methods are shown, based on examples of their application in the practice of measuring parameters of lighting products. The development of a new GF-7 type photometric head with a weighted average error of correction of its spectral sensitivity to the eye visibility curve at the level of 1...1.3% is presented. Emphasis is placed on the need to take into account the spectral distribution of the luminous flux (radiation power) of the measured sources in high-precision photometric measurements.

Keywords: photometer, spectral sensitivity, radiation spectrum, photometric method, luminous flux, LED.

Editorial board

of the Solid-State Lighting magazine

Nikiforov Sergey,

Doctor of Sciences in Technical Sciences, Archilight, top expert

Volkov Viktor,

Doctor of Sciences in Technical Sciences, professor, academic of Russian Academy of Natural Sciences, Sapfir, Moskovskiy Zavod, top expert

Gizinger Oksana,

doctor of Biological Sciences, Professor of the Microbiology Department of the Patrice Lumumba Peoples' Friendship University, Medical Institute

Kondratenko Vladimir,

Doctor of Sciences in Technical Sciences, professor, academic of Russian Academy of Natural Sciences

Shkadarevich Aleksey,

Doctor of Physics and Mathematics, professor, academic of National Academy of Sciences of Belarus (NASB)

Tyrkin Andrey,

PhD, Lomonosov Moscow State University, assistant professor

Pankrashkin Alexey,

PhD., Intech Engineering, general manager

Shmarov Igor,

PhD., Research Institute of Building Physics of the Russian Academy of Architecture and Building Sciences (NIISF RAASN), Chief Researcher

Ilina Elena,

PhD., Vega ECO

Rabinovich Oleg,

PhD., National University of Science and Technology (MISiS), assistant professor

Feopentov Anatolii,

PhD., Intech Engineering, production manager

Firsova Svetlana,

PhD., Light Republic company