

Главный редактор

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

Заместитель главного редактора

Павел Правосудов | pavel@fsmedia.ru

Выпускающий редактор

Наталья Новикова | natalia.novikova@fsmedia.ru

Дизайн и верстка

Дмитрий Никаноров | dmitry.nikanorov@fsmedia.ru

Отдел рекламы

Ольга Зайцева | olga_z@fsmedia.ru

Отдел подписки

rodipiska@fsmedia.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 10.02.23

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 «Печатных дел мастер».
111024, г. Москва, 2-ая Кабельная ул., д. 2, стр. 5

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.

Возрастное ограничение 12+

Содержание

ЕСТЬ МНЕНИЕ

Какие специалисты нужны рынку светотехники, если такой науки в вузе больше не существует?8

Андрей Сапрыкин

В статье рассказывается, какие инженерные специальности требуются рынку светотехники.

Ключевые слова: специалист, светотехник, инженер, разработка, производство, управление, блок питания, светодиодный драйвер, контроллер, dali, zhaga, casambi.

УДК 378

ВТОРИЧНАЯ ОПТИКА

Линзы для светодиодов отечественного производства 12

Последние несколько лет стали кризисными для российского рынка электронных компонентов: сначала сокращение поставок, связанные с коронавирусными ограничениями, затем — уход известных западных брендов и проблемы с логистикой. Все это заставило многие компании переориентироваться на продукцию отечественных предприятий.

Представляем вниманию читателей обзор основной продукции российских производителей линз для светодиодов.

Ключевые слова: линзы, отечественные производители, российские компании

УДК 535.8

СВЕТОДИОДЫ, СВЕТОДИОДНЫЕ КЛАСТЕРЫ И СБОРКИ

Сможет ли технология microLED

произвести революцию в индустрии дисплеев? 16

Эрик Вирей. Перевод: Николай Бойправ

Технология microLED обещает способствовать появлению нового поколения дисплеев: более ярких, контрастных, с улучшенной передачей цветовой гаммы и повышенной энергоэффективностью. Многими компаниями были представлены прототипы, построенные на базе этой технологии для различных областей применения — от устройств дополненной реальности (AR) до автомобилестроения, мобильных телефонов, телевизоров, информационных табло и т. д. Массовый коммерческий выпуск устройств с microLED-дисплеями должен был состояться еще в 2022 году, но, несмотря на все обещания, этого не произошло. Какие же препятствия мешают быстрому внедрению этой технологии?

Ключевые слова: microLED, светодиодный чип, OLED, µLED, дисплей

УДК 004.353.254.5

Разработка microLED 24

Цзинъюй ЛИНЬ, Хунсин ЦЗЯН, Перевод: Виктор Кынин

В статье представлен обзор ранних разработок, текущего состояния и актуальных проблем технологии microLED (µLED), о которой впервые сообщалось в журнале Applied Physics Letters в 2000 году. Ожидается, что коллективные усилия в области исследований и разработок по всему миру выведут продукты microLED не только на рынки электроники массового потребления, но и на службу обществу в самых различных сферах, в том числе в области медицины, энергетики, транспорта, связи и развлечений.

Ключевые слова: microLED, µLED, светодиод, разработка, технология

УДК 004.353.254.5

КОНСТРУИРОВАНИЕ

Виртуальное моделирование работы

светодиодных светильников 31

Алекс Фишер. Перевод: Николай Бойправ

Современные светильники, в том числе светодиодные — это сложные устройства, надежная работа и долговечность которых зависит от многих факторов: влажности окружающей среды, уровня вибрации, теплового обмена, свойств материалов, используемых при их изготовлении. В статье рассказывается о том, как создание виртуальной модели помогает учесть все возможные факторы и избежать ошибок при проектировании светодиодных светильников.

Ключевые слова: моделирование, проектирование, цифровой двойник, светодиодный светильник, CAD-модели

УДК 004.94

СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Эффективное охлаждение светодиодов 34

Юрген Дж. Харпайн. Перевод: Николай Бойправ

Светодиоды называют источником света будущего. К настоящему времени они отлично зарекомендовали себя во многих областях применения — они имеют высокую светоотдачу, очень долговечны, а также позволяют создавать светильники любого, даже самого удивительного дизайна. Однако сам светодиод является лишь одним из многих функциональных компонентов «хорошего» освещения, а его замечательные свойства необходимо поддерживать при длительной работе.

Ключевые слова: светодиод, радиатор, отвод тепла, теплопередача, теплопроводность, теплоотвод

УДК 62-71

МАТЕРИАЛЫ

О герметичных прокладках. ТЭП vs силикон 38

Сакен Юсупов

В статье проводится сравнение термоэластопласта (ТЭП) и силикона, используемых для производства герметизирующих прокладок для линз. Анализируются свойства этих материалов.

Ключевые слова: силикон, ТЭП, термопластичный вулканизат, герметичные прокладки, светодиодные линзы, импортозамещение

УДК 691.58

СВЕТОВАЯ СРЕДА

Жизнь на Луне в светодиодном свете 40

Дэниел Хан Перевод: Василина Рочева

Жилой модуль LUNARK, спроектированный и построенный датскими космическими архитекторами Себастьяном Аристотелисом и Карлом-Йоханом Соренсеном, предназначен для имитации реальных условий обитания на Луне. Модуль тестировался в течение двух месяцев в Северной Гренландии, где условия в основном приближены к южному полюсу Луны, включая экстремальные температуры, бескрайний белый ландшафт и удаленность. Миссия нацелена на анализ данных, необходимых для подготовки следующей высадки человека на Луну, которая в соответствии с текущим графиком НАСА, вероятно, состоится в 2024 году.

Ключевые слова: освещение, светодиод, циркадные ритмы, система освещения, LUNAR

УДК 628.93

СИСТЕМЫ И ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

Системные вопросы построения «умной» охраны с «умным» освещением 45

Олег Зотин

В статье рассматриваются системные вопросы построения «умных» систем защиты объектов. Наибольшее внимание уделено объединению разнородных охранных элементов в единую комплексную систему с минимизацией суммарных расходов на ее создание и эксплуатацию.

Ключевые слова: умное освещение, умная охрана, умный город, минимизация общих затрат, совокупная ценность владения, постоянное напряжение, связь по силовой сети

УДК 62-533.5

ПРИМЕНЕНИЕ И ПРОЕКТЫ

Применение светодиодов в миниатюрных фонариках-брелках 50

Виктор Волков, Павел Гиндин, Владимир Карпов, Сергей Кузнецов

В статье рассматриваются различные виды светодиодных фонариков-брелков. Представлены физические основы видения светящихся фонариков-брелков, описаны типичные фонарики-брелки, представлены их основные параметры, особенности применения, приведен внешний вид.

Ключевые слова: светодиод, фонарик-брелок, мощность, цвет свечения, световой поток, класс защиты, угол подсвета, дальность действия, напряжение питания, ударопрочность, масса, габариты

РУБРИКАТОР

Перечень статей, опубликованных в журнале «Полупроводниковая светотехника» в 2022 году 56

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, Yuzhnoportov 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

THERE IS AN OPINION

What specialists do the Lighting market need if such a science no longer exists at the university?8

Andrey Saprykin

From this article you will learn which engineering specialties are required by the lighting market.

Keywords: specialist, lighting engineer, engineer, development, production, management, power supply, led driver, controller, dali, zhaga, casambi

SECONDARY OPTICS

Lenses for LEDs of domestic production 12

The last few years have become a crisis for the Russian market of electronic components: first, the reduction in supplies associated with coronavirus restrictions, then the departure of well-known Western brands and problems with logistics. All this forced many companies to reorient themselves to the products of domestic enterprises.

We present to the attention of readers an overview of the main products of Russian manufacturers of lenses for LEDs.

Keywords: lense, domestic enterprises, Russian manufacturers

LEDs AND LED CLUSTERS

Will MicroLEDs Revolutionize the Display Industry? 16

Eric VIREY

MicroLEDs promise new generations of displays with improved performance in terms of brightness, energy efficiency, contrast, color gamut, etc.

Many companies have shown prototypes in various sizes and performances aimed at a wide variety of applications, ranging from augmented reality to automotive, wearables, televisions, public information displays, etc. The first commercial, consumer-oriented microLED displays are coming to market in 2022. Yet, despite all its promises, adoption remains anecdotal. What are the remaining roadblocks preventing more rapid adoption?

Keywords: microLED, LED chip, OLED, μ LED, display

Development of microLED 24

Jingyu LIN, Hongxing JIANG

This perspective provides an overview of early developments, current status, and remaining challenges of microLED (μ LED) technology, which was first reported in Applied Physics Letters in 2000. It is anticipated that the collective R&D efforts worldwide will bring microLED products not only to the mass consumer electronic markets but also to serve society on the broadest scale by encompassing sectors in medical/health, energy, transportation, communications, and entertainment.

Keywords: microLED, LED, μ LED, engineering, technology

DESIGNING

Luminaires Performance Simulation 31

Alex FISCHER

LED luminaires and luminaires are complex devices whose performance and lifetime depend on many dynamic phenomena and properties, including heat transfer, fluid flow, vibration, and material properties. Notwithstanding the intricacies of optical properties and components, LED design's thermal and structural aspects require specialist design tools used throughout the product life cycle. The virtually unlimited computing power and scalability of the cloud mean that deploying these capabilities across an entire distributed engineering organization is now considered a preferred strategy.

Keywords: LED, LED luminaire, CAD models, Digital Twin, engineering, designing

COOLING SYSTEMS

Cooling Performance for LEDs 34

Jürgen J. Harpain

LEDs are known as the light source of the future and have also established themselves over the years in many applications and uses. They are considered to be refined and chic, highly luminous and extremely durable with unimagined design freedom for today's luminaire industry. All-round remarkable properties, which, however, also have to be maintained over the long term, as the actual LED is only one part of the total functional components for a "good" light.

Keywords: LED, efficient thermal management, heat dissipation.

MATERIALS

Sealed gaskets from TEP and Silicone 38

Saken Jusupov

The article about compares two materials TEP and silicone for the production of sealed LED optics gaskets

Keywords: Silicone, TEP, Thermoplastic vulcanizate, sealed gaskets, LED lenses, import substitution.

LIGHT ENVIRONMENT

Living on the Moon with LED Technologies 40

Daniel Han

The LUNARK habitat mission, designed and constructed by the Danish space architects Sebastian and Karl-Johan, aims to simulate the moon's real living environment. The habitat is tested over two months in Northern Greenland, where it behaves mostly like the south pole of the moon, including the extreme temperature, "the peak of eternal light", the vast white landscape and remoteness. The mission will provide the data analysis for the next human landing on the moon, probably in 2024 according to NASA's current schedule.

Keywords: lighting, LED, circadian rhythms, lighting system, LUNARK

LIGHTING SYSTEMS AND CONTROLS

Systemic problems of "smart" security with "smart" lighting 45

Oleg Zotin

The systemic problems of building "smart" systems for object protection are considered. The maximum attention is paid to the harmonization of heterogeneous security elements into a single integrated system with minimizing the total costs of its creation and operation.

Keywords: smart lighting, smart security, smart city, minimization of total costs, total value of ownership, constant voltage, power grid communication.

PROJECTS AND APPLICATION

The use of LEDs in miniature flashlights-key chains 50

Victor Volkov, Pavel Gindin, Vladimir Karpov, Sergey Kuznetsov

Various types of LED flashlights-key chains are considered. The physical foundations of the vision of luminous flashlights-key chains are presented. Typical keychain flashlights are described, their main parameters, application features are presented, and the appearance is given.

Keywords: LED, keychain flashlight, power, glow color, luminous flux, protection class, illumination angle, range, supply voltage, impact resistance, weight, dimensions

RUBRICATOR

List of articles published in the journal Solid-State Lighting in 2022 56