

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

podpiska@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 05.06.24

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 Белый ветер

115054, Москва, ул. Щипок, д. 28, тел. (495) 651-84-56

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

СТАНДАРТЫ

Всероссийская светотехническая конференция-2024: олимпийский пьедестал передовых светотехнических решений6

Репортаж с заседания круглого стола «Цветнее, ярче, светлее!», прошедшего в рамках секции «Самые важные вопросы светотехники: от науки до практики» и посвященного особенностям освещения спортивных объектов в свете обновленного свода правил СП 440.1325800.2023.

СВЕТОВАЯ СРЕДА

Влияние аномальной светопериодичности на психоэмоциональное состояние людей а Крайнем Севере..... 15

Вадим Пономарев

В статье приведены данные российских и зарубежных ученых о механизме возникновения психоэмоционального напряжения в условиях дефицита солнечного света в Заполярье, его конкретных проявлениях на уровне психики и соматики, сделан вывод о необходимости компенсации недостатка солнечного освещения техническими и психофизическими методами.

Ключевые слова: Крайний Север, Заполярье, дефицит солнечного света, полярная ночь, мигранты, тревожность, психоэмоциональное состояние, здоровье, освещение, светильники.

УДК 159.938.2

КОНСТРУИРОВАНИЕ

Сравнительный анализ характеристик и конструкций современных филаментных светодиодных ламп с разной длиной их филаментов 20

проф. Рафаил Тукшаитов, Рустем Зарипов, Рамил Гибадуллин, Искандер Нургаалиев

В статье описан сравнительный анализ основных характеристик современных светодиодных ламп, в конструкциях которых используются филаменты длиной до 45 мм. Дополнительно вычислены важные показатели, объективно их характеризующие: светоотдача, удельная цена светового потока, коэффициент технико-экономической эффективности и количество используемых филаментов.

Ключевые слова: светодиодная лампа, филамент, длина филамента, светоотдача, ресурс, удельная цена, коэффициент технико-экономической эффективности.

УДК 621.32

ПРИМЕНЕНИЕ И ПРОЕКТЫ

Проблемы и особенности применения светодиодных матриц в светотехническом оборудовании летательных аппаратов 24

проф. Вячеслав Сергеев, Сергей Зайцев, Илья Фролов, Александр Ходаков, Олег Радаев

Специалисты компании «Световые Технологии» сформулировали пять принципов организации дизайна комфортного освещения в гибридном офисе. Рассмотрены примеры осветительных установок (ОУ) для основных зон офисного пространства, реализованные на объектах Заказчиков на базе светодиодных осветительных приборов (ОП) компании «Световые Технологии».

Ключевые слова: офисные рабочие места, дизайн офисного освещения, гибридные рабочие модели, зоны освещения, биосферное освещение, светильники по индивидуальному заказу.

УДК 621.382

Микрооптика произвольной формы в автомобильной промышленности..... 30

Даниела Картахус. Перевод: Бойправ Николай

Новые технические разработки в области источников света затронули и автомобильную промышленность. Появились новые тенденции, способствующие изменению внешнего вида автомобилей. Теперь у автопроизводителей имеется целый ряд вариантов дизайна, позволяющих придать автомобилям элегантность и утонченную эстетику. В этой статье мы рассмотрим одну из технологий оптики для реализации таких тенденций в области автомобильного освещения — микрооптику произвольной формы.

Ключевые слова: микрооптика произвольной формы, автомобильное освещение.

УДК 535.8

Светодиодные фары-искатели и фары-прожекторы 34

проф. Виктор Волков, Павел Гиндин, Владимир Карпов, Сергей Кузнецов

В статье рассматриваются различные виды светодиодных фар-искателей и фар-прожекторов — ручных и стационарных. Описаны типичные светодиодные фары-искатели и фары-прожекторы, представлены их основные параметры, особенности применения, приведен внешний вид.

Ключевые слова: фары-искатели, фары-прожекторы, светодиод, мощность, световой поток, цвет свечения, угол подсвета, цветовая температура, режимы работы, дальность подсвета, напряжение питания, масса, габариты.

УДК 628.94

УПРАВЛЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЕМ

Об автодорожных светофорах будущего. Часть 4. К 300-летию Иммануила Кант..... 44

Олег Зотин

В трех предыдущих статьях цикла [2–4] основное внимание было уделено формированию работоспособной концепции световой модернизации с показом вариантов ее воплощения на примерах различных светофоров. Выбранный жанр перспективно-ретроспективного расследования позволяет нам в очередной раз окунуться в инновации, принадлежащие другим авторам и предназначенные для повышения информативности светофора и улучшения восприятия его сигнала, а уже затем перейти к собственным измышлениям. На этот раз сделана попытка, не предаваясь «шаталиям и беспричинности», довести решение ряда рассмотренных ранее частных, но важных вопросов до логического завершения, а в каких-то аспектах попытаться приблизиться к возможному совершенству.

Анонсированные же в [4] результаты исследования системного построения световых объектов, касающиеся их управления, электропитания и конструктивного исполнения, отложены для отдельной публикации.

Ключевые слова: инновационный светодиодный светофор, безопасность движения, умный город, Иммануил Кант.

УДК 656.056.4

Content

STANDARDS

All-Russian Lighting Conference-2024: Olympic Podium of Advanced Lighting Solutions 6

A report from the round table meeting "More colorful, brighter, lighter!", held as part of the section "The most important issues of lighting technology: from science to practice" and dedicated to the features of lighting sports facilities in light of the updated set of rules SP 440.1325800.2023.

LIGHT ENVIRONMENT

The influence of abnormal light periodicity on the psycho-emotional state of people in the Far North 15

Vadim Ponomarev

Natural illumination is considered to be the most important factor in the regulation of human biorhythms. Violation of the usual rhythm of alternating day and night leads to various mental and somatic diseases. This can be seen in the example of the alien population of the Arctic, for whom living in conditions of abnormal light frequency is not historically familiar.

The article presents data from Russian and foreign scientists on the mechanism of psychoemotional stress in conditions of sunlight deficiency in the Arctic, its specific manifestations at the level of the psyche and somatics, and concludes that it is necessary to compensate for the lack of sunlight by technical and psychophysical methods.

It is assumed that, with the further development of human civilization, the need for a new generation of lamps that maximize the properties of natural lighting will grow dramatically.

Keywords: The Far North, the Arctic, lack of sunlight, polar night, migrants, anxiety, psychoemotional state, health, lighting, lamps.

CONSTRUCTION

Comparative analysis of characteristics and designs of modern filament LED lamps with different lengths of their filaments 20

Dr. Rafail Tukshaitov, Iskander Nurgaliev, Rustem Zaripov

The article describes a comparative analysis of the main characteristics of modern LED lamps, in the designs of which filaments up to 45 mm long are used. In addition, important indicators that objectively characterize them are calculated: luminous efficiency, specific price of luminous flux, coefficient of technical and economic efficiency and the number of filaments used.

Keywords: LED lamp, filament, filament length, luminous efficiency, resource, specific price, coefficient of technical and economic efficiency.

PROJECTS AND APPLICATION

Problems and features of using LED Matrices In Aircraft Lighting Equipment 24

Dr. Viacheslav Sergeev, Sergey Zaytsev, Ilya Frolov, Alexander Hodakov, Oleg Radaev

The article defines the requirements for on-board lighting equipment of aircraft, taking into account their operating conditions, and analyzes the advantages and features of using LED matrices as part of on-board radio-electronic equipment. Based on the developed thermal deformation model, it was established that during thermal cycling, mechanical stresses arise in the design of a device based on LED matrices, caused by the thermal expansion of its elements, the maximum value of the strain energy density is concentrated at the edges of the solder joint of the LED array with the base, and the time of destruction of the solder joint decreases nonlinearly with increasing power dissipation. Based on the results of accelerated tests of LED matrices in the electrocycling mode, changes in the electrical and electro-optical characteristics of LED matrices in the microcurrent range and an increase in the thermal impedance modulus, which characterizes the quality of heat removal, were revealed. It has been established that the most significant changes in characteristics occur in the first 100 hours of accelerated testing.

Keywords: LED matrices, on-board lighting equipment, quality control, testing.

Free-form Micro-Optics in Automotive Applications 30

Dr. Daniela Karthaus

The automotive industry is constantly evolving, and new developments in light sources have sparked a number of trends that are changing the look and feel of vehicles. From narrow bands of light to homogeneous luminous surfaces, automakers now have a range of styling options available to give their vehicles an elegant and sophisticated aesthetic. In this article, we will look at one optical technology for realizing such trends in automotive lighting technology: free-form microoptics.

Keywords: free-form micro-optics, automotive lighting.

LED spotlights and searchlights 34

Dr. Viktor Volkov, Pavel Gindin, Vladimir Karpov, Sergey Kuznetsov

The article discusses various types of LED searchlights and spotlights - handheld and stationary. Typical LED searchlights and spotlights are described, their main parameters, application features, and appearance are presented.

Keywords: searchlights, searchlights, LED, power, luminous flux, glow color, illumination angle, color temperature, operating modes, illumination range, supply voltage, weight, dimensions.

LIGHTING SYSTEMS AND CONTROLS

Traffic Lights of the Future. Part 4. for the 300th anniversary of Immanuel Kant 44

Oleg Zotin

In the previous three articles of the series [2–4], the greatest attention was paid to the formation of a workable concept of traffic light modernization with a demonstration of its implementation options using examples of various traffic lights. The chosen genre of a prospective — retrospective investigation allows us to once again immerse ourselves in the innovations of other authors, which are aimed at increasing the informativeness of a traffic light and improving the perception of its signals, and only then move on to our own speculations. This time, an attempt was made, without indulging in "vacillations and unscrupulousness", to bring the solution of a number of previously considered private but important issues to a logical conclusion, and in some elements to try to get closer to possible perfection. The results of the study of the systemic design of traffic light objects announced in [4], concerning their control, power supply and design, are postponed for a separate publication.

Keywords: innovative LED traffic lights, traffic safety, smart city, Immanuel Kant.

ПОЛУПРОВОДНИКОВАЯ

СВЕТОТЕХНИКА

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 «Вега-Эко»

Рабинович Олег Игоревич,

к. ф.-м. н., НИТУ МИСИС, доцент кафедры полупроводниковой электроники и физики полупроводников

Феопёнтов Анатолий Валерьевич,

к. т. н., доцент кафедры фотоники СПбГЭТУ ЛЭТИ, ООО «ИнтехИнжиниринг», главный технолог

Фирсова Светлана Сергеевна,

к. т. н., компания Light Republic

Editorial board of the Solid-State Lighting magazine

Nikiforov Sergey,

Doctor (Technical Sciences), Archilight, top expert

Volkov Viktor,

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

Gizinger Oksana,

Doctor (Biology), Professor of the Microbiology Department of the Patrice Lumumba Peoples' Friendship University, Medical Institute

Kondratenko Vladimir,

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

Shkadarevich Aleksey,

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

Tyrkin Andrey,

Ph.D. (Physics and Mathematics), Lomonosov Moscow State University, assistant professor

Pankrashkin Alexey,

Ph.D. (Technical Sciences), Intech Engineering, general manager

Shmarov Igor,

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

Ilina Elena,

Ph.D. (Technical Sciences), Vega ECO

Rabinovich Oleg,

Ph.D. (Physics and Mathematics), National University of Science and Technology (MISIS), assistant professor

Feopentov Anatolii,

Ph.D. (Technical Sciences), Intech Engineering, production manager

Firsova Svetlana,

Ph.D. (Technical Sciences), Light Republic company