



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72,
Астана+7(7172)727-132,
Белгород(4722)40-23-64,
Брянск(4832)59-03-52,
Владивосток(423)249-28-31,
Волгоград(844)278-03-48,
Вологда(8172)26-41-59,
Воронеж(473)204-51-73,
Екатеринбург(343)384-55-89,
Иваново(4932)77-34-06,
Ижевск(3412)26-03-58,
Казань(843)206-01-48,
Калининград(4012)72-03-81,
Калуга(4842)92-23-67,
Кемерово(3842)65-04-62,
Киров(8332)68-02-04,

Краснодар(861)203-40-90,
Красноярск(391)204-63-61,
Курск(4712)77-13-04,
Липецк(4742)52-20-81,
Магнитогорск(3519)55-03-13,
Москва(495)268-04-70,
Мурманск(8152)59-64-93,
Набережные Челны(8552)20-53-41,
Нижний Новгород(831)429-08-12,
Новокузнецк(3843)20-46-81,
Новосибирск(383)227-86-73,
Орел(4862)44-53-42,
Оренбург(3532)37-68-04,
Пенза(8412)22-31-16,
Пермь(342)205-81-47,
Ростов-на-Дону(863)308-18-15,

Рязань(4912)46-61-64,
Самара(846)206-03-16,
Санкт-Петербург(812)309-46-40,
Саратов(845)249-38-78,
Смоленск(4812)29-41-54,
Сочи(862)225-72-31,
Ставрополь(8652)20-65-13,
Тверь(4822)63-31-35,
Томск(3822)98-41-53,
Тула(4872)74-02-29,
Тюмень(3452)66-21-18,
Ульяновск(8422)24-23-59,
Уфа(347)229-48-12,
Челябинск(351)202-03-61,
Череповец(8202)49-02-64,
Ярославль(4852)69-52-93

lxt@nt-rt.ru

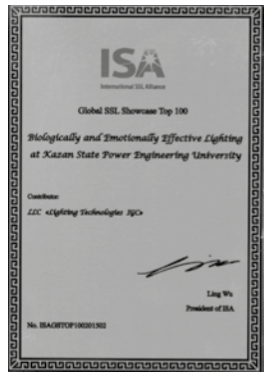
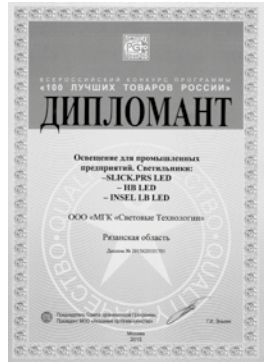
www.lt.nt-rt.ru



Световые Технологии

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ «СВЕТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Наши награды



Лучшее освещение во имя лучшего будущего

Основывая компанию «Световые Технологии» в 1997 году, мы поставили цель — создавать исключительно качественное освещение. Свет, который является неотъемлемой частью жизни наших клиентов. Свет, который поможет сократить энергопотребление и снизить негативное воздействие на экологию уже в ближайшем будущем.

По мере развития нашей компании, мы прилагаем все усилия для реализации этих целей. Все эти задачи интегрированы в нашей Стратегии устойчивого развития — одном из ключевых корпоративных стандартов, которого мы неукоснительно придерживаемся в своей работе. В основе — комплексный взгляд на нашу деятельность, позволяющий принимать верные решения в сфере осветительных технологий, а также достигать баланса социальных, экономических и экологических составляющих на каждом этапе — от подбора материалов до поставки светильников нашим клиентам.

Мы на регулярной основе инвестируем в новейшие технологии, которые станут очевидным преимуществом в будущем. Это не только позволяет нам создавать более долговечные светильники, дающие больше света на ватт электроэнергии, но и делает возможным рациональное использование ресурсов. Наши достижения подтверждены

международными сертификатами, выданными, в частности, авторитетной испытательной лабораторией KEMA. По праву мы гордимся престижным знаком ENEC, которым отмечена наша продукция.

Мы повышаем эффективность рабочих процессов, сокращаем выбросы и увеличиваем долю перерабатываемых материалов. Инвестиции в сотрудников способствуют развитию их профессиональных навыков и знаний.

Наша компания активно способствует повышению уровня компетенции участников рынка, повышению эффективности в сфере светотехники и оптимизации энергопотребления в России на базе светодиодных технологий.

Мы уже достигли многого и с большим оптимизмом смотрим в будущее. Создавая красивый, экономически выгодный и экологически безопасный свет, мы продолжим наш путь в сторону инноваций.

Добро пожаловать во вселенную «Световых Технологий»!
Мы от всей души надеемся, что станем для Вас надежным партнером на долгие годы.



Дмитрий Налогин
Президент

Сергей Мишкин
Вице-президент

Gopakumar Pazhedath
Вице-президент
по инвестициям

Satish Ninkileri
Вице-президент
по развитию производства

Клуб партнеров

Профессиональный Клуб Партнеров компании «Световые Технологии» сегодня насчитывает более 6 000 человек. Это наши партнеры, дистрибьюторы, проектировщики, дизайнеры, архитекторы, инженеры и специалисты, работающие в светотехнической отрасли. Мы приглашаем Вас присоединиться к нашему Клубу и воспользоваться всеми преимуществами членства:

Регулярные новостные рассылки

Став членом Клуба, Вы получите первоочередное право узнавать обо всех новинках в продуктовой линейке компании, специальных акциях и предложениях, а также конкурсах с ценными призами. Вы будете первыми получать наши электронные и печатные каталоги.

Выгодные предложения и привилегии

Специально для членов Клуба предлагается бесплатное участие в конференциях, форумах и семинарах, в рамках которых мы делимся нашим опытом и знаниями, накопленными за 15 лет работы компании.

Обмен знаниями

Вступив в Клуб, Вы откроете для себя доступ к аналитическим отчетам, разработанным специалистами компании, сравнительным характеристикам товаров различных торговых марок и другой полезной информации.

Профессиональные консультации

К Вашим услугам профессиональные консультации наших специалистов по всем вопросам в сфере компетенции компании.

Личный кабинет

Для зарегистрированных пользователей открыт доступ к дополнительным функциям, таким как специальный контент, нормативная документация, отчеты, техническая поддержка, удобные инструменты для работы с продукцией.

**Присоединяйтесь к Профессиональному Клубу Партнеров
компании «Световые Технологии»!**



Компания «Световые Технологии» – один из ведущих производителей светотехнического оборудования в России и странах СНГ.

Основная сфера деятельности — разработка и производство световых приборов общего и специального назначения. Ассортимент торговой марки превышает 3000 модификаций. Мы делаем светильники для промышленности, общественно-административных зданий, торговых комплексов, спортивных сооружений, медицинских учреждений, уличного освещения, архитектурной подсветки, сегмента HoReCa, для применения во взрывоопасных зонах нефтегазового сектора и другие.

Продукция по праву конкурирует по качеству, а зачастую и превосходит лучшие европейские аналоги, что является результатом существенных инвестиций в развитие производства и внедрение инноваций.

Собственное бюро промышленного дизайна, штат высококвалифицированных R&D специалистов, современные производственные мощности, включая такие инновационные участки как SMT и цех алюминиевого литья – все это в совокупности позволяет осуществлять полный цикл по созданию продукции – от идеи до воплощения.

Заводы расположены в России, Украине, Испании и Индии. Производство по уровню и разнообразию технологического оборудования не уступает европейским производителям, выпускаемая продукция конкурирует по качеству с лучшими европейскими аналогами. Технологические линии представлены известными брендами: Trumatik, Trumpf (Германия), Oparres (Испания), Salvagnini, Dallan (Италия), Ergon (Великобритания), LVD (Бельгия), Bystronic (Швейцария), Luna (Швеция), Baykal (Турция). Система менеджмента качества, действующая на заводах, соответствует требованиям международного стандарта ISO 9001, все производимые световые приборы отвечают российским и международным стандартам. При производстве ряда продукции используются защищенные патентами решения, действующие на территории России, стран СНГ и Европейского союза, в том числе Германии. Готовая продукция, материалы и комплектующие проходят обязательные испытания в собственной заводской лаборатории. Светильники торговой марки «Световые Технологии» могут маркироваться европейским знаком качества ENEC.

О компании

Реализация продукции осуществляется через дистрибьюторскую сеть, в составе которой – крупнейшие оптовые светотехнические и электротехнические компании России, стран СНГ и Европы. Осветительные приборы торговой марки «Световые Технологии» установлены на многих значимых объектах, в частности, в Олимпийском парке в Сочи, Мариинском театре, Метрополитене Москвы и Казани и других. Компания является членом российской профессиональной ассоциации НП ПСС (Некоммерческое Партнерство Производителей Светодиодов и Систем на их основе). В качестве члена Ассоциации мы содействуем проводимой НП ПСС совместно с министерствами и ведомствами работе по различным программам, направленным на развитие светотехнической отрасли.

**Компания «Световые Технологии» получила свидетельство
саморегулируемой организации о подготовке проектной
документации по следующим видам работ:**

- работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий;
- работы по подготовке проектов внутренних систем электроснабжения;
- работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий;
- работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений.



**Компания «Световые Технологии»
– единственный в России премиум-
партнер компании DIAL GmbH.**

Наши специалисты проходят ежегодную практику в офисе DIAL GmbH, что позволяет получать самую актуальную информацию о продукте и использовать ее при проведении обучающих семинаров. В сотрудничестве с DIAL GmbH разработан специализированный премиум plug-in, который содержит в себе около 3000 модификаций светильников для применения в светотехнических проектах.

Качество

– это наша
ответственность



Мы дорожим своей репутацией и нацелены на долгосрочное сотрудничество с нашими партнерами

Мы уделяем пристальное внимание качеству продукции, которую предлагаем нашим клиентам. При производстве используются только высококачественные материалы. Все наши светильники соответствуют российским и мировым стандартам качества.



Мы руководствуемся принципами честной конкуренции

«Световые Технологии» – член Ассоциации «Честная Позиция». Мы гарантируем, что качество и стоимость нашей продукции в полной мере соответствуют заявленным техническим характеристикам.



Наша продукция проходит несколько стадий проверки качества

- Выбор наилучших материалов и комплектующих для производства осветительного оборудования
- Контроль на каждом этапе производства
- Тестирование готовых изделий в собственной лаборатории



Качество наших светильников подтверждено наградами и дипломами

В частности, компания «Световые Технологии» стала дипломантом Всероссийского конкурса «100 лучших товаров России» в номинации «Освещение для промышленных предприятий».



Мы разработали собственный строгий стандарт для производимой продукции

SUN (Sustainable Usability Norm) подразумевает соответствие 20 критериям, для каждого из которых установлены строгие значения, выше чем существующие на рынке ГОСТы и нормативы. Светильники, соответствующие стандарту SUN, обозначены на страницах каталога значком «солнца».

Мы гарантируем высокое качество продукции для всех серий светильников



Учитывая реалии рынка, мы расширяем наши бюджетные предложения. Но и в таких сериях светильников доступная цена сочетается с качественным исполнением в соответствии с российскими и международными стандартами.



Мы инвестируем в инновации, предлагая клиентам самые передовые световые технологии

Наша цель – производство светильников, которые отвечают и превосходят ожидания рынка. С каждым годом мы расширяем долю энергоэффективного светодиодного освещения с повышенным сроком службы в нашем ассортименте. Уже сейчас мы предлагаем решения, которыми будут пользоваться в будущем.

Импортозамещение от слов к делу

Запуск новых направлений производства

Мы начали разрабатывать собственную электронику, которая подходит под размеры светильников и по качеству не уступает европейским аналогам (драйверы), а также оптические системы (линзы).

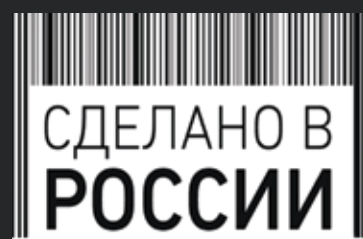
Поддержка инноваций

Мы продолжаем инвестировать в новые направления, в частности:

- «Умное облако». Разработана (совместно с компанией Deus) уникальная беспроводная система управления освещением
- Решения, учитывающие влияние освещения на психоэмоциональное самочувствие и работоспособность человека – биологически и эмоционально эффективное освещение.

Антикризисное предложение – линейка COST EFFECTIVE

Наша продукция разработана с определенным запасом надежности. Поэтому незначительное изменение характеристик не влияет на качество. Светильники серии COST EFFECTIVE по всем показателям соответствуют и превышают российские и международные стандарты, а стоимость их ниже, чем у аналогов из стандартного ассортимента.



Условные обозначения

IP 20 IP 65 IP 43 IP 20 IP 54 IP 20	степень защиты светильника	AC DC	работа от сети постоянного и переменного тока
T 6.5 Дж	допускается использование в тяжелых условиях эксплуатации	MES	модификации светильников со встроенным модулем беспроводного управления
⏚	обозначение заземления (класс защиты I от поражения электрическим током)	1-10B	модификации светильников, управляемые по 1—10B
□	класс защиты II от поражения электрическим током	DALI	модификации светильников, управляемые по DALI
⚡	класс защиты III от поражения электрическим током	DMX	модификации светильников, управляемые по DMX
F	светильники, предназначенные для установки непосредственно на поверхности из нормально воспламеняемых материалов	RGB	цвето-динамическое освещение
CE	обозначение соответствия европейским нормам электромагнитной совместимости	PLC	модификации светильников со встроенным модулем управления по питающей сети
EN	обозначение соответствия европейским стандартам EN 60598–1:2008; EN 60598–2–2:1996	RF	модификации светильников со встроенным модулем беспроводного управления
EMC	обозначение электромагнитной эффективности	LMS	продукт совместим с автоматизированной системой управления уличным освещением (АСУНО)
FAA	нормы FAA (Федеральная администрация по авиации)	MS	модификации светильников со встроенным датчиком движения
ICAO	нормы ИКАО (Международная организация гражданской авиации)	RAL	возможность окрашивания светильника в цвет по шкале RAL
ERC	обозначение соответствия требованиям регламента Таможенного союза	Ra>90	повышенный индекс цветопередачи
A+ A++ E	класс энергоэффективности	3	встраиваемый размер
12B 230B 380B	номинальное напряжение	B	автономная работа светильника
ES1	блок аварийного питания	E 27 E 40 E 10 E 10	лампа накаливания
EM	блок аварийного питания для светодиодных светильников	E 27 GU5.3 G53.12B GY6.35 E 27	галогенная лампа накаливания

Условные обозначения

T5 G5	трубчатая люминесцентная лампа Ø16 мм	IK08 IK10	категория защиты от ударов
T8 G13	трубчатая люминесцентная лампа Ø26 мм	Э/м ПРА	электромагнитный пускорегулирующий аппарат
2G11 G23 G24 d G24 q	компактная люминесцентная лампа	ЭПРА	электронный пускорегулирующий аппарат
G10q 2GX13	кольцевая люминесцентная лампа	ЭПРА per.	ЭПРА регулируемый (1...10 В)
E27 E40	интегрированная компактная люминесцентная лампа	🛒	торговые центры
E40 G12 GX121 G8.5 GX10 GX8.5 E40 E40 E27	газоразрядная лампа	🏐	спортивные площадки
RX7s	линейная газоразрядная лампа	🚚	склады
CABLE	металлогалогенная лампа	i	выставочные залы
LED	светодиод	123	образовательные учреждения
90° 90° 35° 55°	угол наклона	💻	офисы/административные помещения
270°	угол поворота вокруг вертикальной оси	👤	переговорные/кабинеты
0.8m	расстояние до освещаемого объекта	🏠	жилищное хозяйство/ хозяйственные помещения
УХЛ1	климатическая зона	🛒	магазины
Ta(°C) 0/+40 Ta(°C) 0/+50	температура окружающей среды	🏠	лестницы/коридоры
- 🔬	использование в помещениях при отрицательных температурах	👤	конференц-залы
+ 🔬	использование в помещениях при температуре до +60°C	☕	гостиницы/рестораны/кафе

Сохраняем за собой право на ошибки и внесение изменений в конструкции световых приборов, не влияющих на их функционирование. Приведенные в каталоге рисунки выполнены без соблюдения масштаба. Все кривые силы света приведены в относительных единицах (кд/1000 лм). Все световые приборы соответствуют общим требованиям, установленным ГОСТ Р МЭК 60598-1-2003. Торговая марка «Световые Технологии» защищена.

Условные обозначения

	промышленные предприятия		освещение дорог категории А
	архитектурная и локальная подсветка фасадов		освещение дорог категории В
	автостоянки		освещение дорог категории С
	стадионы		тоннели
	спортивные площадки		чрезвычайные ситуации
	гаражи		теплицы
	бензоколонки		больницы
	подводное освещение и бассейны		чистые комнаты
	освещение улиц с низкой и средней интенсивностью движения		обозначение светильников, при производстве которых используются запатентованные решения
	освещение улиц с средней и высокой интенсивностью движения		обозначение новых светильников
	площади и большие открытые пространства		индекс цветопередачи > 90
	транспортные узлы (вокзалы, аэропорты)		технология регулирования цветовой температуры светового потока
	железные дороги и развязки		товар поставляется в розничной упаковке

Используемые сокращения

HF	В светильнике используется электронный пускорегулирующий аппарат, например, ARS/R 158 HF
HFR	В светильнике используется регулируемый электронный пускорегулирующий аппарат, работающий по протоколу 1-10В, например, ARS/R 158 HFR
HFD	В светильнике используется регулируемый электронный пускорегулирующий аппарат, работающий по протоколу DALI, например, ARS/R 158 HFD
AC/DC	В светильнике используется электронный пускорегулирующий аппарат с возможностью работы от сети переменного и постоянного тока, например, OPL/S 236 HF AC/DC
кл. защ. II	Светильник выполнен с повышенной защитой от поражения электрическим током, например, ARCTIC 128 (PC/SMC) с метал. клипс, кл. защ. II
ES1	В светильнике с газоразрядными источниками света установлен блок аварийного питания, например, OPL/R 418 /595/ HFR ES1
EM	В светильнике с LED источниками света установлен блок аварийного питания, например, OPL/R LED 595 EM 4000K
HT	Светильник для использования в помещениях с температурой окружающей среды до +60°C, например, ARCTIC 158 (PC/SMC) HT HF
CD 20	Светильник для использования в помещениях с температурой окружающей среды до -20°C, например, ARCTIC 236 (PC/SMC) CD20 с лампой (комплект)
CD 30	Светильник для использования в помещениях с температурой окружающей среды до -30°C, например, ARCTIC 236 (PC/SMC) CD30 с лампой (комплект)
VBR	Светильник виброзащищенный, например, ARCTIC 236 (PC/SMC) HF VBR
с фильтром/пыл.	В светильнике установлен пылевой фильтр, например, HBT 250 с фильтром/пыл. , IP65 (комплект)
с фильтром/хим.	В светильнике установлен химический фильтр, например, HBT 400 Н с фильтром/хим. , IP65 (комплект)
с метал. клипс.	В светильнике установлены защелки из нержавеющей стали, например, ARCTIC 118 (PC/SMC) с метал. клипс.

Используемые сокращения

SAN/SMC	Светильник изготовлен из полимерных материалов, рассеиватель SAN, корпус SMC – полиэстер, усиленный стекловолокном, например, ARCTIC 118 (SAN/SMC)
PC/SMC	Светильник изготовлен из полимерных материалов, рассеиватель PC – поликарбонат, корпус SMC – полиэстер, усиленный стекловолокном, например, ARCTIC 135 (PC/SMC)
M	В светильнике с LED источниками света применяется матовый рассеиватель из поликарбоната (PC) или стекла, например, ARCTIC M LED 1200
C	В светильнике с LED источниками света применяется прозрачный рассеиватель из поликарбоната (PC) или стекла, например, LB/R C LED
TH	Светодиодный светильник производится в тонком корпусе, например, ARCTIC LED 1200 TH
с маг.пров.	Светильник с магистральной проводкой, например, LNB 154 корпус /с маг. пров./
со сквозной проводкой	Светильник со сквозной проводкой, например, ARCTIC 135 (PC/SMC) со сквозной проводкой
118..680	Количество и мощность источников света, применяемых в светильнике, например, ARS/R 418 /595/ металл
300..1500×300..600	Длина и ширина корпуса светодиодного светильника, например, OPL/R ECO LED 1200×600 5000K
GRILIATO, ECOPHON, ROCKFON	Особый тип потолков, в которых применяется данный светильник, например, OPL/R ECO LED 1200 ROCKFON 4000K
LED	В светильнике установлены полупроводниковые источники света, например, ARCTIC M LED 1200
LED TUBE	В светильнике установлены полупроводниковые источники света в классическом форм-факторе трубчатых ламп, например, ARCTIC C LED TUBE 1200
UNI	В светильнике установлены полупроводниковые источники света, выполненные по принципу универсальных модулей, например, OPL/R LED UNI 595 4000K
2M	В светодиодном светильнике 2 световых модуля, например, WAVE ECO LED 2M 4000K
3M	В светодиодном светильнике 3 световых модуля, например, WAVE ECO LED 3M 4000K

Используемые сокращения

3000K, 6000K	Цветовая температура источников света, применяемых в светодиодном светильнике, например, BASE LED 595 5000K
M	В светильнике установлена ртутная лампа типа ДРЛ (Дуговая Ртутная Лампа), например, NTV 110 M125
H	В светильнике установлена металлогалогенная лампа типа ДРИ (Дуговая Ртутная лампа с излучающими добавками), например, NTV 110 H70
HR	В светильнике установлена металлогалогенная лампа типа ДРИ (цоколь RX7s), например, FHG/T HR70 S D24
G	В светильнике установлена галогенная рефлекторная лампа накаливания (цоколь G53), например, FHG/T G100 S D24
HG	В светильнике установлена металлогалогенная лампа (цоколь G12), например, FHG/T HG70 S D24
HC	В светильнике установлена металлогалогенная рефлекторная лампа (цоколь GX8.5), например, FHG/T HC70 S D24
PA	В светильнике установлена галогенная рефлекторная лампа накаливания (цоколь PAR30), например, FHG/T PA35 S D24
HM	В светильнике установлена металлогалогенная лампа (цоколь G8.5), например, FHG/T HM70 S D24
HS	В светильнике установлена металлогалогенная лампа (цоколь GU6.5), например, FHG/T HS35 S D24
HJ	В светильнике установлена металлогалогенная лампа (цоколь PGJ5), например, FHG/T HJ70 S D24
RX	В светильнике установлена металлогалогенная лампа (цоколь RX7S), например, FHG/T RX70 S D24
F	В светильнике установлена компактная люминесцентная лампа, например, NSD 20 F123
E	В светильнике установлена лампа накаливания, например, NSP 13 E100
мат.	В светильнике отражатель изготовлен из матового (не зеркального) алюминия, например, PRBLUX/R 218 мат.

металлик	В светильнике корпус окрашен краской цвета металлик, например, ARS/R 418 /595/ металлик
D	В светильнике используется опаловый рассеиватель, например, CORRIDO D 128
L	В светильнике используется зеркальная бипараболическая решетка из алюминия марки MIRO, например, CORRIDO L 128
тип+R	Светильники для установки в линию, например, CORRIDO DR 135
CS	Стартовый элемент в осветительной системе, например, CORRIDO CS 135 HFD
CE	Основной элемент в осветительной системе, например, CORRIDO CE 154
CC	Угловой элемент в осветительной системе, соединяющий два светильника под углом 90°, например, LINER/R CC 214
CW	Угловой элемент в осветительной системе, позволяющий осуществлять переход с потолка на стену, например, LINER/R CW 214
/W	Настенный светильник, например, FLEX/W 114 HF
/R	Светильник, встраиваемый в потолки, например, ARS/R 218 HF
/S	Накладной светильник, устанавливаемый на опорную поверхность, например, ARS/S 218 HF
D24	Угол наклона рефлектора в градусах (°), например, CAMERA FHN HG70 S D24
S	Цвет корпуса – металлик, например, CAMERA FHN HG70 S D24
W	Цвет корпуса – белый, например, CAMERA FHN HG70 W D45
B	Цвет корпуса – черный, например, CAMERA FHN HG70 B D10
UMS	Симметричный отражатель, например, LEADER UMS HG 35
UMC	Круглосимметричный отражатель, например, LEADER UMC HG 35
UMA	Асимметричный отражатель, например, LEADER UMA 70



Компания «Световые Технологии» постоянно повышает качество и надежность своей продукции. Мы являемся лидером по этим показателям на российском рынке. Гарантийные обязательства компании «Световые Технологии» распространяются на все светильники, элементы управления, системы установки и аксессуары и существенно превышают требования законодательства РФ. Компания «Световые Технологии» предоставляет расширенную 5-летнюю гарантию на свою продукцию и 3-летнюю базовую гарантию.

Продукция
Гарантийные обязательства распространяются как на светильники в целом, так и на их корпуса, оптические элементы, балласты, зажигающие устройства и другие электротехнические компоненты, элементы крепления, установки и подсоединения светильников к электрической сети. Гарантия не распространяется на лампы и другие источники света, а также на стартеры для люминесцентных ламп.

Сроки гарантии
Базовая гарантия распространяется на всю продукцию компании и действует 3 года со дня ее изготовления при выполнении условий гарантии. Расширенная 5-летняя гарантия распространяется на продукцию компании при выполнении условий гарантии, а также в случае заключения соответствующего договора с компанией-дистрибьютором (дилером) и регистрации проекта осветительной установки и его спецификации на конкретном объекте, использования в светильниках комплектующих определенного типа и проведения контроля монтажа и пуска оборудования на объекте представителем «Световых Технологий».

Условия гарантии
Гарантия на продукцию компании действует при соблюдении следующих условий: продукция транспортировалась, хранилась, монтировалась и эксплуатировалась с соблюдением требований производителя, изложенных в паспорте изделия, ТУ,

инструкциях по монтажу и эксплуатации, условиях поставки, Правилах технической эксплуатации электроустановок для потребителей и других обязательных для сторон правилах, установленных дополнительно в рамках договоров. Не могут признаваться гарантийными случаями претензии по изменению оттенков окрашенных поверхностей и пластиковых частей светильников в процессе эксплуатации.

Исполнение гарантийных обязательств
При возникновении обоснованной рекламации производитель принимает неисправную продукцию для проведения технической экспертизы и принятия решения по рекламации. В срок, превышающий гарантийные обязательства, компания оставляет за собой право рассмотрения рекламаций и последующей замены или компенсации по оборудованию, признанному не соответствующим техническим параметрам.

Предъявление рекламаций
Предъявление рекламаций (претензий) по гарантии на продукцию осуществляется в гарантийный срок, указанный в паспорте готового изделия. Рекламация предъявляется производителю через дистрибьютора согласно форме, установленной в договоре.

Правовое поле
Выполнение гарантийных обязательств происходит в рамках законодательства РФ и в соответствии с договорами между партнерами и компанией «Световые Технологии».

Беспроводная система управления освещением ME6

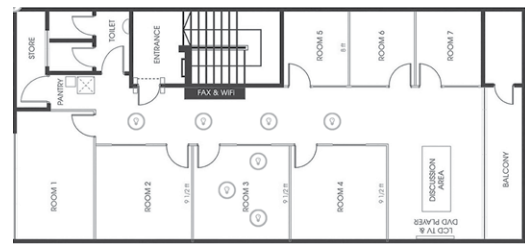
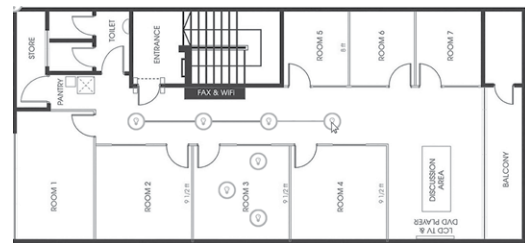
Беспроводная система ME6 позволяет реализовать комфортное, энергоэффективное управление освещением: включать, выключать, диммировать (1-100%), применять сценарии управления освещением для групп и отдельных светильников. Система в реальном времени строит график потребления электроэнергии осветительными приборами. Экономия электроэнергии до 60%.



Система управления освещением ME6 автоматически строится по принципу Mesh, где все модули одновременно являются и приемниками, и передатчиками информации. Это существенно повышает надежность работы системы. Используя открытый API, мы также можем интегрировать ME6 в любую автоматизированную систему управления зданием (BMS).

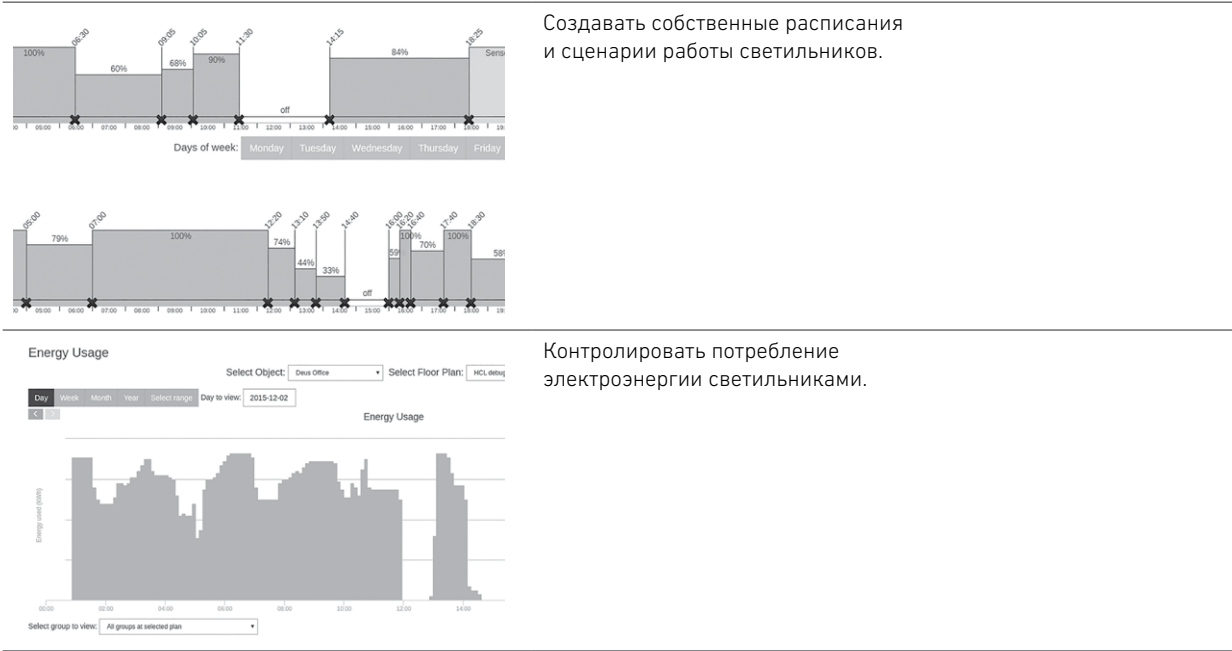
«Облачная» технология позволяет использовать минимум необходимых компонентов для реализации проектных задач. При необходимости «облачное» программное обеспечение «ME6 Server Software» может быть поставлено отдельно либо предустановленным на сервере ME6 Server.

Применение беспроводной системы управления ME6 дает возможность:

	Работать в графическом режиме. Загружать в систему поэтажные планы помещений и выполнять расстановку светильников.
	Формировать группы светильников. Включить, выключить, диммировать (1-100%) группы и отдельные светильники.

УПРАВЛЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЕМ



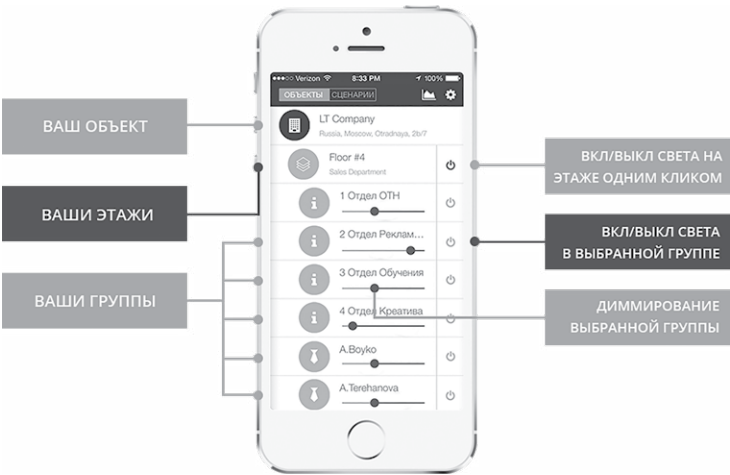


Особенности взаимодействия системы ME6 с различными типами светильников			
Доступные функции системы управления освещением ME6	Светильники (модификация HFR) управляемые по протоколу 1-10В	Светильники (модификация HFR ME6) со встроенным модулем управления ME6	Светильники без возможности управления по протоколу 1-10В
	- вкл/выкл, диммирование - работа по расписанию и по сценариям - мониторинг потребления электроэнергии		- вкл/выкл - работа по расписанию и по сценариям

Наиболее полно свой функционал система раскрывает при работе со светильниками, управляемыми по протоколу 1-10В (серии данных светильников выделены пиктограммой 1-10В, в типе светильника указано - HFR, см. «условные обозначения» и «используемые сокращения» во вводимом разделе данного каталога), либо модификации светильников HFR ME6, в которые встроен беспроводной модуль управления.

В то же время остается возможность управлять и недиммируемыми нагрузками. Это позволяет комплексно подходить к решению проектных задач.

Бесплатное мобильное приложение ME6 (iOS, Android) предоставляет возможность сделать управление освещением по-настоящему индивидуальным и мобильным.

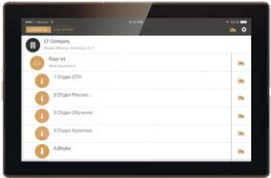
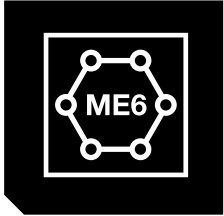


Фотография	Описание																													
Модуль ME6-NF	Беспроводной модуль управления светильником: включение, выключение (путем коммутации питания светильника) и диммирование (регулировка яркости) по интерфейсу 1-10V. Возможность использования на группу светильников общей мощностью до 260 Вт																													
	Технические характеристики:																													
	<table><tr><td>Артикул для заказа</td><td>4911004250</td></tr><tr><td>Протокол беспроводной связи</td><td>ME6 Protocol</td></tr><tr><td>Интерфейс для взаимодействия с беспроводными устройствами системы ME6</td><td>IEEE 802.15.4</td></tr><tr><td>Диапазон частот</td><td>2,4 ГГц</td></tr><tr><td>Максимальная выходная мощность</td><td>4 дБм</td></tr><tr><td>Радиус зоны радиопокрытия</td><td>до 50 м</td></tr><tr><td>Напряжение питания</td><td>230 В ±10%, 50 Гц</td></tr><tr><td>Интерфейс регулировки светильника</td><td>1-10 В</td></tr><tr><td>Максимальный ток интерфейса 1-10V</td><td>25 mA</td></tr><tr><td>Максимальный ток коммутируемой нагрузки</td><td>1,2 А</td></tr><tr><td>Сечение подключаемого кабеля</td><td>0,5..2,5 мм²</td></tr><tr><td>Габаритные размеры</td><td>111 x 45,6 x 27,5 мм</td></tr><tr><td>Класс защиты от поражения электрическим током</td><td>II</td></tr><tr><td>Степень защиты</td><td>IP20</td></tr><tr><td>Температура окружающей среды</td><td>-30 ... +50 C</td></tr></table>	Артикул для заказа	4911004250	Протокол беспроводной связи	ME6 Protocol	Интерфейс для взаимодействия с беспроводными устройствами системы ME6	IEEE 802.15.4	Диапазон частот	2,4 ГГц	Максимальная выходная мощность	4 дБм	Радиус зоны радиопокрытия	до 50 м	Напряжение питания	230 В ±10%, 50 Гц	Интерфейс регулировки светильника	1-10 В	Максимальный ток интерфейса 1-10V	25 mA	Максимальный ток коммутируемой нагрузки	1,2 А	Сечение подключаемого кабеля	0,5..2,5 мм²	Габаритные размеры	111 x 45,6 x 27,5 мм	Класс защиты от поражения электрическим током	II	Степень защиты	IP20	Температура окружающей среды
Артикул для заказа	4911004250																													
Протокол беспроводной связи	ME6 Protocol																													
Интерфейс для взаимодействия с беспроводными устройствами системы ME6	IEEE 802.15.4																													
Диапазон частот	2,4 ГГц																													
Максимальная выходная мощность	4 дБм																													
Радиус зоны радиопокрытия	до 50 м																													
Напряжение питания	230 В ±10%, 50 Гц																													
Интерфейс регулировки светильника	1-10 В																													
Максимальный ток интерфейса 1-10V	25 mA																													
Максимальный ток коммутируемой нагрузки	1,2 А																													
Сечение подключаемого кабеля	0,5..2,5 мм²																													
Габаритные размеры	111 x 45,6 x 27,5 мм																													
Класс защиты от поражения электрическим током	II																													
Степень защиты	IP20																													
Температура окружающей среды	-30 ... +50 C																													
Роутер ME6-R	Предназначен для сопряжения компонентов беспроводной сети ME6 (модули, драйверы) с сетью Интернет через интерфейс Ethernet. Обеспечивает обмен данными между удаленным «облачным» сервером и компонентами беспроводной сети ME6.																													
	Технические характеристики:																													
	<table><tr><td>Артикул для заказа</td><td>4911004240</td></tr><tr><td>Протокол беспроводной связи</td><td>ME6 Protocol</td></tr><tr><td>Интерфейс для выхода в Интернет</td><td>Ethernet IEEE 802.3</td></tr><tr><td>Интерфейс для взаимодействия с беспроводными устройствами системы ME6</td><td>IEEE 802.15.4</td></tr><tr><td>Диапазон частот</td><td>2,4 ГГц</td></tr><tr><td>Максимальная выходная мощность, дБм</td><td>4</td></tr><tr><td>Получение сетевых настроек</td><td>DHCP (RFC2131)</td></tr><tr><td>Радиус зоны радиопокрытия</td><td>до 50 м</td></tr><tr><td>Напряжение питания</td><td>230 В ±10%, 50 Гц</td></tr><tr><td>Потребляемая мощность</td><td>2 Вт</td></tr><tr><td>Габаритные размеры</td><td>127 x 70,6 x 35,5 мм</td></tr><tr><td>Класс защиты от поражения электрическим током</td><td>II</td></tr><tr><td>Степень защиты</td><td>IP20</td></tr><tr><td>Температура окружающей среды</td><td>-30° ... +50° C</td></tr></table>	Артикул для заказа	4911004240	Протокол беспроводной связи	ME6 Protocol	Интерфейс для выхода в Интернет	Ethernet IEEE 802.3	Интерфейс для взаимодействия с беспроводными устройствами системы ME6	IEEE 802.15.4	Диапазон частот	2,4 ГГц	Максимальная выходная мощность, дБм	4	Получение сетевых настроек	DHCP (RFC2131)	Радиус зоны радиопокрытия	до 50 м	Напряжение питания	230 В ±10%, 50 Гц	Потребляемая мощность	2 Вт	Габаритные размеры	127 x 70,6 x 35,5 мм	Класс защиты от поражения электрическим током	II	Степень защиты	IP20	Температура окружающей среды	-30° ... +50° C	
Артикул для заказа	4911004240																													
Протокол беспроводной связи	ME6 Protocol																													
Интерфейс для выхода в Интернет	Ethernet IEEE 802.3																													
Интерфейс для взаимодействия с беспроводными устройствами системы ME6	IEEE 802.15.4																													
Диапазон частот	2,4 ГГц																													
Максимальная выходная мощность, дБм	4																													
Получение сетевых настроек	DHCP (RFC2131)																													
Радиус зоны радиопокрытия	до 50 м																													
Напряжение питания	230 В ±10%, 50 Гц																													
Потребляемая мощность	2 Вт																													
Габаритные размеры	127 x 70,6 x 35,5 мм																													
Класс защиты от поражения электрическим током	II																													
Степень защиты	IP20																													
Температура окружающей среды	-30° ... +50° C																													

Управление освещением от компании DEUS

ME6 Server Lite	
	Локальный сервер визуализации, управления и конфигурации беспроводной системы управления освещением ME6.
	Технические характеристики:
Артикул для заказа	4911004310
Количество компонентов ME6 управляемых сервером	до 300 шт
Операционная система	*NIX Server (Ubuntu, Debian)
Предустановленное программное обеспечение для управления беспроводными компонентами ME6	ME6 Cloud
Процессор	Core i3-5010U, 2.1 ГГц
Память	RAM SODIMM 2048 Mb DDR3 1600 MHz
Жесткий диск	SSD 60 Gb SATA-III
Графические адаптеры	Intel® HD Graphics 5500 1 порт Mini HDMI 1.4a 1 порт Mini DisplayPort 1.2a
Связь с периферийными устройствами	4 порта USB 3.0
Возможность подключения к сети	Сетевой адаптер Intel 10/100/1000 Мбит/с Intel Wireless-AC 72.65 M.2, (IEEE 802.11ac, Bluetooth 4)
Корпус	Алюминий и пластик
Габаритные размеры	115 x 111 x 48,7 мм
Напряжение питания	230 (± 10%) В, 50 Гц
Потребляемая мощность	150 Вт
Степень защиты	IP20
Дополнительно:	Монтажные кронштейны VESA и монтажные отверстия
ME6 Server Enterprise	
	Локальный сервер визуализации, управления и конфигурации беспроводной системы управления освещением ME6.
	Технические характеристики:
Артикул для заказа	4911004320
Количество компонентов ME6 управляемых сервером	от 300 до 1000 шт
Операционная система	*NIX Server (Ubuntu, Debian)
Предустановленное программное обеспечение для управления беспроводными компонентами ME6	ME6 Cloud
Процессор	Core i5-5250U, 1,6-2.7 ГГц
Память	RAM SODIMM 4096 Mb DDR3 1600MHz
Жесткий диск	SSD 120 Gb SATA-III
Графические адаптеры	Intel® HD Graphics 6000 1 порт Mini HDMI 1.4a 1 порт Mini DisplayPort 1.2a
Связь с периферийными устройствами	4 порта USB 3.0
Возможность подключения к сети	Сетевой адаптер Intel 10/100/1000 Мбит/с Intel Wireless-AC 72.65 M.2, (IEEE 802.11ac, Bluetooth 4)
Корпус	Алюминий и пластик
Габаритные размеры	115 x 111 x 48,7 мм
Напряжение питания	230 (± 10%) В, 50 Гц
Потребляемая мощность	150 Вт
Степень защиты	IP20
Дополнительно:	Монтажные кронштейны VESA и монтажные отверстия

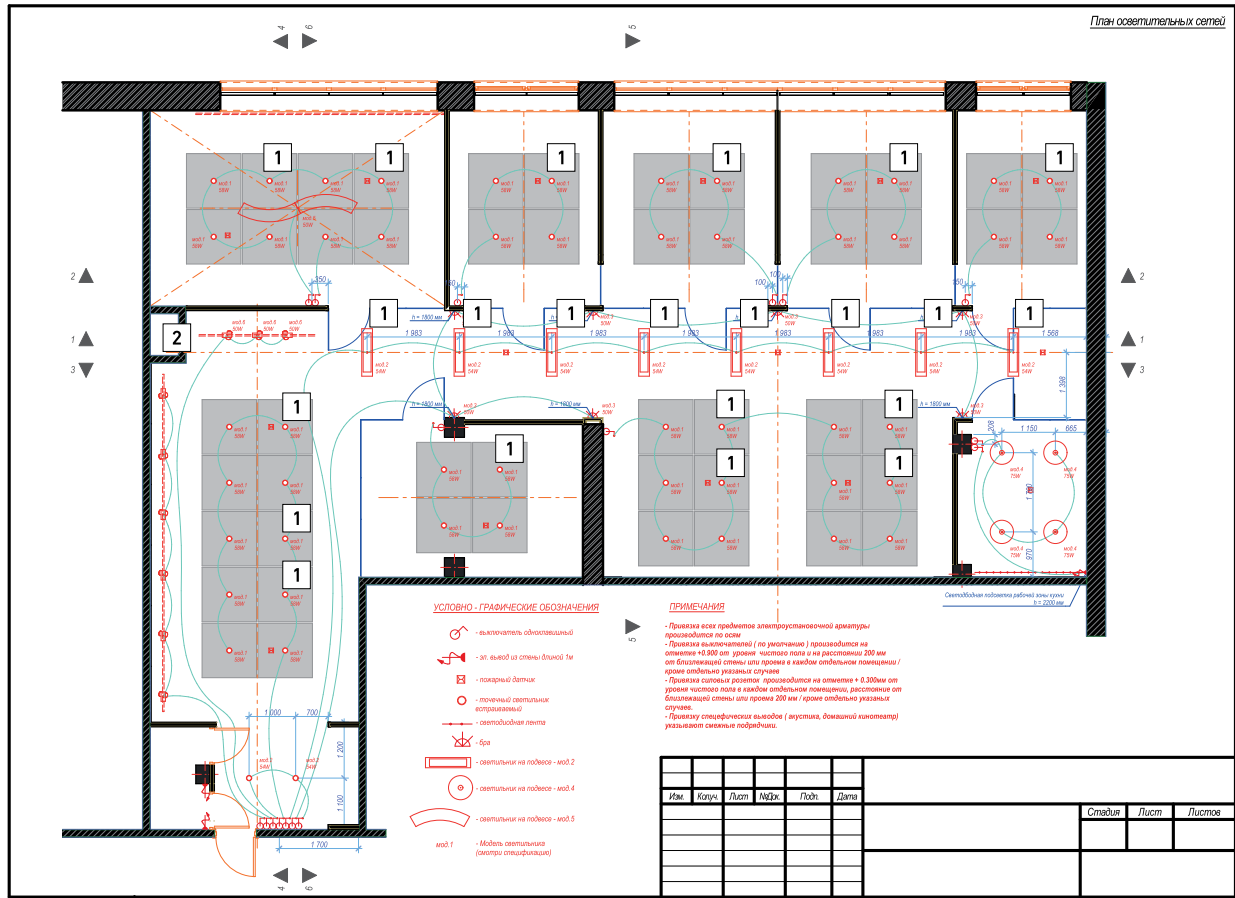
Управление освещением от компании DEUS

ME6 Server Industrial	
	Промышленный сервер с расширенным температурным диапазоном обеспечивает работу системы управления освещением ME6. Монтируется на DIN-рейку в шкаф управления. В качестве резервного канала связи предусматривается использование сети GSM: 3G/4G.
	Технические характеристики:
Артикул для заказа	4911004420
Количество компонентов ME6 управляемых сервером	до 1000 шт
Операционная система	*NIX Server (Ubuntu, Debian)
Предустановленное программное обеспечение для управления беспроводными компонентами ME6	ME6 Cloud
Процессор	Intel® 4th Gen. Core™ i3-4010U ULT 1.7 ГГц Haswell Dual Core
Память	On-board 8GB DDR3L 1333/1600 MHz
Жесткий диск	SSD 120 Gb SATA-II
Графические адаптеры	Intel® HD Graphics 4400 1 порт VGA 1 порт Mini DisplayPort 1.2a
Связь с периферийными устройствами	4x USB, 1x RS-232, 2x RS-422/485
Возможность подключения к сети LAN	4x RJ45, 10/100/1000 Mbps IEEE 802.3u 1000Base-T Fast Ethernet
Беспроводная связь	4G/3G/GPS/GPRS/WiFi
Корпус	Алюминий
Габаритные размеры	106 x 139 x 198 мм
Напряжение питания	220 (± 10%) В, 50 Гц
Потребляемая мощность	120 Вт
Температура окружающей среды	-20° ... +60° C
Степень защиты	IP20
Дополнительно: пособ монтажа	DIN-рейка, на стену
Панель управления ME6-CP	
	Простой интуитивно понятный интерфейс графической панели позволяет выполнять: – управление (вкл/выкл, диммирование группами и индивидуальными светильниками); – контроль (мониторинг энергопотребления сети осветительных проборов); – автоматизацию (работа со сценариями).
	Технические характеристики:
Артикул для заказа	4911004410
Предустановленное программное обеспечение для управления беспроводными компонентами ME6	ME6 App
Экран	7"
Возможность подключения к сети	Ethernet RJ45, WIFI (802.11b/g/n), Bluetooth v2.1+EDR/Bluetooth 3.0/3.0+HS/4.0
Корпус	Алюминий и пластик
Габаритные размеры	187x108x15 мм
Напряжение питания	220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность	150 Вт
Степень защиты	IP20
ME6 Server Software	
	Программное обеспечение позволяет установить и использовать беспроводную систему управления ME6 на локальном сервере.
	Артикул для заказа 4911004390
Требования к минимальной конфигурации сервера, на котором будет установлено программное обеспечение «ME6 Server Software»	
Операционная система	*NIX Server (Ubuntu, Debian, др)
Процессор	Core i3, 2.1 ГГц
Память	RAM 2048 Mb
Жесткий диск	40 Gb
Возможность подключения к сети	Сетевой адаптер Ethernet 10/100/1000 Мбит/с, WIFI, Bluetooth

Пример проекта управления освещением ME6

В качестве примера давайте рассмотрим офисное помещение, в котором была проведена реконструкция системы освещения. Над рабочими местами расположены диммируемые (1-10В) светильники, каждый из пользователей

с компьютера, телефона или планшета может управлять освещением общих групп светильников и создавать комфортную световую среду на своем рабочем месте (включать, выключать, диммировать 1-100% освещение).



Простота реализации, а также распределение прав доступа пользователей позволяют создать мобильную удобную систему управления освещением.

Спецификация системы управления освещением ME6 для данного проекта.				
№ на плане	Фото	Артикул	Наименование	Кол-во
1		4911004250	Модуль ME6-NF	30
2		4911004240	Роутер ME6-R	1

Осветительные установки, пройдя достаточно долгий путь своего развития, затронули и смежную область – системы управления ими. В результате совершенствования систем управления освещением (СУО) мы получили широкий выбор решений, начиная от простых датчиков движения и освещенности до сложных программируемых контроллеров внутреннего и наружного освещения.

Каждая система управления освещением решает две базовые задачи - создание комфортной среды и экономия электроэнергии. Ниже приведена таблица, которая позволит оценить экономический эффект от использования датчиков присутствия и освещенности в различных типах помещений при различных условиях эксплуатации.

Энергоэффективность решения в %																	
Типы управления	Вкл/Выкл	Датчик движения			Датчик освещенности			Комбинированный вариант									
Метод																	
Офис	0	20	10	0	34	52	60	47	62	68	41	57	64	34	52	60	
Переговорная	0	40	35	30	32	50	58	59	70	75	56	67	72	53	65	70	
Коридор	0	50	30	0	34	52	60	67	76	80	54	66	72	34	52	60	
Учебный класс	0	40	20	15	33	51	59	60	70	75	46	60	67	43	58	65	
Магазин	0	10	5	0	31	48	56	38	53	60	35	51	58	31	48	56	
Производственное помещение	0	10	5	0	31	48	56	38	53	60	35	51	58	31	48	56	
Склад	0	30	20	10	19	29	34	43	50	54	35	43	47	27	36	40	
Примечание:																	
		Низкая интенсивность перемещения людей в помещении						Малая доля естественного освещения в помещении									
		Средняя интенсивность перемещения людей в помещении						Средняя доля естественного освещения в помещении									
		Высокая интенсивность перемещения людей в помещении						Высокая доля естественного освещения в помещении									

Например, таблица показывает, что установка датчика освещенности в офисном помещении с высокой долей естественного освещения независимо от интенсивности перемещения сотрудников позволяет экономить до 60% расходуемой на освещение электроэнергии. При этом уровень освещенности рабочих мест будет находиться на нормируемом уровне.

Компания «Световые Технологии» уже более 15 лет занимается разработкой и внедрением высокотехнологичного оборудования, которое успешно используется для создания надежных систем управления как для внутреннего, так и наружного освещения.

Фотография	Код заказа	Описание
Инфракрасный датчик движения и освещенности IS 770		
	4911000140	Позволяет автоматически управлять светильниками (вкл/выкл) и другими нагрузками в зависимости от наличия движущихся объектов и уровня внешней освещенности в контролируемой зоне. Крепление на стену. Оснащение: – Инфракрасный датчик движения – Датчик освещенности Характеристики: – Номинальное напряжение 230 В, 50 Гц – Радиус зоны обнаружения 12 м (<24°С) – Монтажная высота 1,8-2,5 м – Угол обзора 180° – Коммутационная нагрузка: - до 1200 Вт (лампы накаливания); - до 300 Вт (люминесцентные лампы, LED); – Время задержки отключения 10(±3)с - 7(±2) мин – Регулировка порога срабатывания по освещенности 3-2000 Лк – Температура окружающей среды -20°+40° С – Степень защиты IP44 – Класс защиты II – УХЛ2
Инфракрасный датчик движения и освещенности IS 774		
	4911004180	Позволяет автоматически управлять светильниками (вкл/выкл) и другими нагрузками в зависимости от наличия движущихся объектов и уровня внешней освещенности в контролируемой зоне. Крепление на потолок. Чувствительность настраивается. Оснащение: – Инфракрасный датчик движения – Датчик освещенности Характеристики: – Номинальное напряжение 230 В, 50 Гц – Диаметр зоны обнаружения 3-6 м (<24° С), настраивается – Монтажная высота 2,2-4 м – Угол обзора 360° – Коммутационная нагрузка: - до 1200 Вт (лампы накаливания); - до 300 Вт (люминесцентные лампы, LED); – Время задержки отключения 10(±3) с - 7(±2) мин – Регулировка порога срабатывания по освещенности 3-2000 Лк – Температура окружающей среды -20°+40° С – Степень защиты IP20 – Класс защиты II – УХЛ4
Инфракрасный датчик движения и освещенности IS 771		
	4911000150	Позволяет автоматически управлять светильниками (вкл/выкл) и другими нагрузками в зависимости от наличия движущихся объектов и уровня внешней освещенности в контролируемой зоне. Крепление на потолок. Чувствительность настраивается. Оснащение: – Инфракрасный датчик движения – Датчик освещенности Характеристики: – Номинальное напряжение 230 В, 50 Гц – Диаметр зоны обнаружения 3-12 м (<24° С), настраивается – Монтажная высота 2,2-4 м – Угол обзора 360° – Коммутационная нагрузка: - до 1200 Вт (лампы накаливания); - до 300 Вт (люминесцентные лампы, LED); – Время задержки отключения 10(±3) с - 7(±2) мин – Регулировка порога срабатывания по освещенности 3-2000 Лк – Температура окружающей среды -20°+40° С – Степень защиты IP20 – Класс защиты II – УХЛ4

Встраиваемый инфракрасный датчик движения и освещенности IS 772		
	4911000160	Позволяет автоматически управлять светильниками (вкл/выкл) и другими нагрузками в зависимости от наличия движущихся объектов и уровня внешней освещенности в контролируемой зоне. Встраивается в потолок. Оснащение: – Инфракрасный датчик движения – Датчик освещенности Характеристики: – Номинальное напряжение 230 В, 50 Гц – Диаметр зоны обнаружения 6 м (<24° С) – Монтажная высота 2,2-4 м – Угол обзора 360° – Коммутационная нагрузка: - до 1200 Вт (лампы накаливания); - до 300 Вт (люминесцентные лампы, LED); – Время задержки отключения 10(±3) с - 15(±2) мин – Регулировка порога срабатывания по освещенности 3-2000 Лк – Температура окружающей среды -20°+40° С – Степень защиты IP20 – Класс защиты II – УХЛ4
Инфракрасный датчик движения и освещенности IS 776		
	4911004200	Позволяет автоматически управлять светильниками (вкл/выкл) и другими нагрузками в зависимости от наличия движущихся объектов и уровня внешней освещенности в контролируемой зоне. Крепление на стену. Оснащение: – Инфракрасный датчик движения – Датчик освещенности Характеристики: – Номинальное напряжение 230 В, 50 Гц – Радиус зоны обнаружения 12м (<24° С) – Монтажная высота 1,8-2,5 м – Угол обзора 180° – Коммутационная нагрузка: - до 1200 Вт (лампы накаливания); - до 300 Вт (люминесцентные лампы, LED); – Время задержки отключения 10(±3) с - 7(±2) мин – Регулировка порога срабатывания по освещенности 3-2000 Лк – Температура окружающей среды -20°+40° С – Степень защиты IP44 – Класс защиты II – УХЛ2
Инфракрасный датчик движения и освещенности IS 775		
	4911004190	Позволяет автоматически управлять светильниками (вкл/выкл) и другими нагрузками в зависимости от наличия движущихся объектов и уровня внешней освещенности в контролируемой зоне. Встраивается в стену. Предусмотрена возможность ручного управления (вкл/выкл) нагрузкой. Оснащение: – Инфракрасный датчик движения – Датчик освещенности Характеристики: – Номинальное напряжение 230 В, 50 Гц – Радиус зоны обнаружения 9 м (<24° С) – Монтажная высота 1-1,8 м – Угол обзора 160° – Коммутационная нагрузка: - до 1200 Вт (лампы накаливания); - до 300 Вт (люминесцентные лампы, LED); – Время задержки отключения10(±3) с - 7(±2) мин – Регулировка порога срабатывания по освещенности 3-2000 Лк – Температура окружающей среды -20°+40° С – Степень защиты IP20 – Класс защиты II – УХЛ4

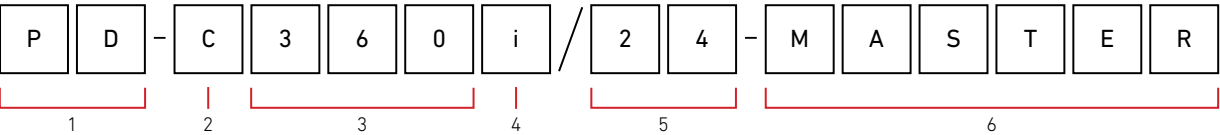
Датчик освещенности PS 10		
	4911004210	Позволяет автоматически управлять светильниками (вкл/выкл) и другими нагрузками в зависимости от уровня внешней освещенности. Крепление на стену. Оснащение: - Датчик освещенности Характеристики: - Номинальное напряжение 230 В, 50 Гц - Угол обзора 360° - Номинальный ток 10А (cos f = 1) - Время задержки 6 секунд - Регулировка порога срабатывания по освещенности 5-50 Лк - Температура окружающей среды -20°+40° С - Степень защиты IP44 - Класс защиты II - УХЛ2
Датчик освещенности PS 25		
	4911004220	Позволяет автоматически управлять светильниками (вкл/выкл) и другими нагрузками в зависимости от уровня внешней освещенности. Крепление на стену. Оснащение: - Датчик освещенности Характеристики: - Номинальное напряжение 230 В, 50 Гц - Угол обзора 360° - Номинальный ток 25А (cos f = 1) - Время задержки 6 секунд - Регулировка порога срабатывания по освещенности 5-50 Лк - Температура окружающей среды -20°+40° С - Степень защиты IP44 - Класс защиты II - УХЛ2
Микроволновый датчик движения MS 773		
	4911000170	Позволяет автоматически управлять светильниками (вкл/выкл) и другими нагрузками в зависимости от наличия движущихся объектов и уровня внешней освещенности в контролируемой зоне. Крепление на потолок. В границах зоны обнаружения улавливает движения, в том числе за тонкими стенами и перегородками. Чувствительность настраивается. Оснащение: - Микроволновой датчик движения - Датчик освещенности Характеристики: - Номинальное напряжение 230 В, 50 Гц - Диаметр зоны обнаружения 2-16 м (<24° С), настраивается - Монтажная высота 1,5-3,5 м - Угол обзора 360° - Коммутационная нагрузка: - до 1200 Вт (лампы накаливания); - до 300 Вт (люминесцентные лампы, LED); - Время задержки отключения 10(±3) с - 12(±1) мин - Регулировка порога срабатывания по освещенности 3-2000 Лк - Температура окружающей среды -20°+70° С - Степень защиты IP20 - Класс защиты II - УХЛ4
Электронный диммер DM 778		
	4911001510	Электронный диммер для управления светильниками с регулируемыми ЭПРА 1-10 В, позволяет регулировать световой поток светильника. Характеристики: - Цвет белый - Контрольное напряжение 1-10 В - Нагрузка на сигнальный выход до 40 мА - Максимальная коммутируемая нагрузка 6А (cos ф = 1) - Управление до 10 одноламповых ЭПРА 1-10 В при прямом включении и до 50 ЭПРА при включении через контактор - Температура окружающей среды °0/+50° С - Степень защиты IP20 - Класс защиты II

Управление освещением от компании ESYLUX

Немецкая компания Esylux много лет производит высококачественные датчики для экономии электроэнергии и увеличения комфорта. Модельный ряд оборудования Esylux предлагает: датчики присутствия, датчики движения, сумеречные переключатели для применения как внутри, так и снаружи зданий.

Все модели датчиков Esylux имеют встроенный датчик освещенности и таймер задержки отключения, также большинство датчиков Esylux могут настраиваться и контролироваться с пульта дистанционного управления.

Структура кодирования наименований датчиков



1. Тип датчика
 - PD** – Датчик присутствия (**PD-C360i/24 plus** и др. ...)
 - MD** – Датчик движения (**MD-C360i/6 mini** и др. ...)

2. Серия
 - C** – Компактная (**PD-C360i/8 mini** и др. ...)

3. Угол охвата датчика в градусах (**MD-W200i**, и др. ...)

4. Управление с пульта
 - i** – Инфракрасный (**MD-C360i/8**, и др. ...)

5. Область действия в м (высота монтажа 3 м)

6. Тип устройства
 - Master** – Ведущий датчик
 - Slave** – Водомый датчик (**PD-C360/24 Slave**, и др. ...)
 - DIM** – Поддерживание постоянной освещенности
 - plus** – Дополнительный канал для OBK
 - DUO** – Два канала измерения освещенности
 - R** – Релейный выход (**MD 180i/R**, и др. ...)
 - T** – Тиристорный выход
 - DC24V** – 12-24V DC
 - KNX** – Шинная система KNX
 - Dali** – Управление освещением DALI (**PD-C360i/8 Dali**, и др.)
 - DRY** – Сухой контакт/плавающий
 - mini** – Встраиваемая "mini" серия

Фотография	Название	Код	Описание
	MD-180i/R	4911000020	Настенный датчик движения с углом охвата 180° по горизонтали, 60° по вертикали для автоматического управления освещением и энергосбережения - Материал корпуса – пластик - Класс защиты II. IP20. Размеры 70×70×63 мм - Потребляемая мощность 0,9 Вт - Дальность действия 8 м - Допустимая температура окружающей среды 0°С/+55° С - Настраивается механически с помощью регулятора и электронно с помощью пульта дистанционного управления Mobil-PDi/MDi (заказывается отдельно)
	PD-180i/R	4911000310	- Коммутирующая способность канала освещения: 230 В ~ 50 Гц, 2300 В/10 А (cos ф = 1), 1150 ВА/5 А (cos ф = 0,5) - Задержка выключения освещения: импульс/15 сек. - 30 мин - Значение освещенности: 5 - 2000 люкс
	MD/PD 180 Slave	4911000090	Встроенный датчик шума для оптимального использования в не просматриваемых полностью помещениях. Возможно увеличение зоны охвата с помощью подключения ведомых slave-датчиков
	PD-C180i KNX	4911001770	
	MD-W200i white	4911000080	Уличный датчик движения ESYLUX с дистанционным управлением и углом обзора 200° - Уникальный дизайн может адаптироваться под любой вид архитектуры - Огромное количество возможностей по оформлению дизайна датчика благодаря цветовым схемам - Модульная конструкция для быстрой установки - Мгновенная активация и простое управление благодаря заводским настройкам и пульту ДУ (Mobil-RCi-M (заказывается отдельно)
	MD-W200i black	4911001610	

Управление освещением от компании ESYLUX

Фотография	Название	Код	Описание
	MD-C360i/8 MIC white	4911000130	Потолочный датчик движения с углом охвата 360° для автоматического управления освещением и энергосбережения с дополнительным входом для функции «комната = ВКЛ. + ВЫКЛ./ коридор = ВКЛ.» – Материал корпуса – пластик – Класс защиты II. IP20 – Размеры 46×108 мм – Потребляемая мощность 0,33 Вт – Дальность действия 8 м – Допустимая температура окружающей среды -10° C/+50° C – Настраивается механически с помощью регулятора и электронно с помощью пульта дистанционного управления Mobil-PDi/MDi (заказывается отдельно) – Коммутирующая способность канала освещения: 230 В ~50 Гц/ (16 А реле), 2300 В/10 А (cos φ = 1), 1150 ВА/5 А (cos φ = 0,5) – Задержка выключения освещения: импульс/1 – 30 мин – Значение освещенности: 5 – 2000 люкс – Наличие входа на выключатель
	MD-C360i/8 white	4911000070	
	MD-C360i/24 white	4911000050	Потолочный датчик движения с углом охвата 360° для автоматического управления освещением и энергосбережения с дополнительным входом для функции «комната = ВКЛ. + ВЫКЛ./ коридор = ВКЛ.» – Материал корпуса – пластик – Класс защиты II. IP20 – Размеры 46x108 мм – Потребляемая мощность 0,33 Вт – Дальность действия 24 м – Допустимая температура окружающей среды -10° C/+50° C – Настраивается механически с помощью регулятора и электронно с помощью пульта дистанционного управления Mobil-PDi/MDi (заказывается отдельно) – Коммутирующая способность канала освещения: 230 В ~50 Гц/(16 А реле), 2300 В/10 А (cos φ = 1), 1150 ВА/5 А (cos φ = 0,5) – Задержка выключения освещения: импульс/1 – 30 мин – Значение освещенности: 5 – 2000 люкс – Наличие входа на выключатель
	PD-C360i/8 plus white	4911000290	Датчик присутствия с углом охвата 360° для монтажа на потолок. Позволяет управлять освещением в зависимости от присутствия в помещении людей и от внешней освещенности. – Материал корпуса – пластик – Класс защиты II. IP20 – Размеры 38×108 мм – Потребляемая мощность 0,3 Вт – Дальность действия 8 м – Допустимая температура окружающей среды 0° C/+50° C – Настраивается механически с помощью регулятора и электронно с помощью пульта дистанционного управления Mobil-PDi/Dali (заказывается отдельно) – Задержка выключения освещения: импульс/ 1 – 60 мин – Значение освещенности: 5 – 2000 люкс – Наличие входа для ведомого устройства «Slave». Dali/DSI выходы 1, 2: 2-пин Dali/DSI управляющий кабель – Количество электронных балластов Dali: максимум 15 устройств на Dali/DSI выход – Дежурное освещение: 10% или 20% от полной мощности свечения люминесцентных ламп
	PD-C360i/8 white	4911000300	
	PD-C360i/8 DIMplus white	4911000270	
	PD-C360i/8 DC24Vplus white	4911001930	
	PD-C360i/8 KNX white	4911001990	
	PD-C360i/8 DUO DALI	4911003360	
	PD-C360i/8 MIC white	4911001740	
	PD-C360i/8 DIM white	4911001640	
	PD-C360/8 Slave white	4911000210	
	PD-C360i/24 plus white	4911000240	Датчик присутствия с углом охвата 360° для монтажа на потолок. Позволяет управлять освещением в зависимости от присутствия в помещении людей и от внешней освещенности. Имеет дополнительный вход на выключатель с функцией переключения «комната = ВКЛ. + ВЫКЛ./ коридор = ВКЛ.» и дополнительный канал для управления системами отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК) в зависимости от присутствия людей. – Материал корпуса – пластик – Класс защиты II. IP20 – Размеры 38×108 мм – Дальность действия 24 м – Допустимая температура окружающей среды 0° C/+50° C – Настраивается механически с помощью регулятора и электронно с помощью пульта дистанционного управления Mobil - PDi/MDi (заказывается отдельно) – Коммутирующая способность канала освещения: 230 В ~50 Гц, 2300 Вт/10 А (cos φ = 1), 1150 ВА/5 А (cos φ = 0,5)
	PD-C360i/24 DC24Vplus white	4911001880	
	PD-C360i/24 KNX white	4911001720	
	PD-C360i/24 DUO DALI	4911003390	
	PD-C360i/24 DIM white	4911002020	
	PD-C360i/24 DIMplus-FM white	4911000190	
	PD-C360i/24 DIMplus WH	4911001940	
	PD-C360i/24 DUO-DIMplus-FM white	4911002010	

Управление освещением от компании ESYLUX

Фотография	Название	Код	Описание
	PD-C360i/24 DIMplus depot	4911001940	– Задержка выключения освещения: импульс/1 – 30 мин – Значение освещенности: 5 – 2000 люкс – Наличие входа для одного выключателя – Наличие входа для ведомого устройства «Slave» – Максимальная мощность включения канала ОВК: 230V AC/2A, 24V DC/2A, емкостные нагрузки/электронные балласты (максимально 30A/20ms)
	PD-C360i/24 Slave depot	4911001950	
	PD-C360/24 Slave white	4911000200	
	PD-C360/24 Slave WH	4911001950	
	PD-C360i/8 mini opal frosted	4911000280	Мини-датчик присутствия с углом обнаружения 360° для управления освещением и энергосбережения. Позволяет управлять освещением в зависимости от присутствия в помещении людей и от внешней освещенности. Компактный дизайн для установки в отверстие диаметром 20 мм. Мини-датчик совместим со стандартными настенными рамками под выключатели многих производителей (с обжимным кольцом). – Материал корпуса – пластик – Класс защиты II. IP65 – Размеры: 47×25 мм – Потребляемая мощность 0,2 Вт – Дальность действия 8 м – Допустимая температура окружающей среды -10° C/+50° C – Настраивается электронно с помощью пульта дистанционного управления Mobil - PDi/MDi (заказывается отдельно) – Коммутирующая способность канала освещения: 230 В ~50 Гц, 690 Вт/3 А (cos φ = 1), 345 ВА/1,5 А (cos φ = 0,5) – Задержка выключения освещения: импульс/1 – 15 мин – Значение освещенности: 5 – 2000 люк – Наличие входа для ведомого устройства «Slave» – Фиксированный кабель, 20 см – В комплект входят: маска для линзы, пружинный зажим для монтажа, монтажное кольцо
	PD-C360i/8 mini DIM opal frosted	4911002040	
	PD-C360i/8 mini KNX opal frosted	4911001860	
	PD-C360i/8 mini DALI	4911004400	
	PD-C360/8 mini Slave opal frosted	4911001900	
	MD-C360i/8 mini opal frosted	4911000060	
	MD-C360i/12 mini opal frosted	4911000040	Мини-датчик движения с углом обнаружения 360° для управления освещением и энергосбережения. Позволяет управлять освещением в зависимости от присутствия в помещении людей и от внешней освещенности – Материал корпуса – пластик – Класс защиты II. IP55 – Размеры: 47×25 мм – Потребляемая мощность 0,2 Вт – Дальность действия 12 м – Допустимая температура окружающей среды -10°С/+50°С – Настраивается электронно с помощью пульта дистанционного управления Mobil-PDi/MDi (заказывается отдельно) – Коммутирующая способность канала освещение: 230 В, 50 Гц, 16А реле, 2300 Вт/10 А (cos φ = 1), 1150 ВА/5 А (cos φ = 0.5) – Задержка выключения освещения: импульс/1 – 15 мин – Значение освещенности: 5 - 2000 люкс – Фиксированный кабель, 60 см – В комплект входит: маска для линзы, пружинный зажим для монтажа, монтажное кольцо
	PD-C360/12 mini Slave opal frosted	4911001890	
	PD-C360i/12 mini opal frosted	4911000220	
	PD-C360i/12 mini DIM opal frosted	4911001850	
	PD-C360i/12 mini KNX opal frosted	4911001760	
	Монтажная коробка C IP20 white	4911001210	– Коробка для монтажа на поверхность IP 20 для многих потолочных датчиков движения серий MD-C и потолочных датчиков присутствия серий PD-C – Большое пространство для прокладки провода с четверным вводом – Материал корпуса - УФ-устойчивый поликарбонат – Приблизительные габариты - высота 30 мм, Ø 104 мм – Цвет белый, по цветовой гамме близок к RAL 9010
	Монтажная коробка C IP54 white	4911001580	– Коробка для монтажа на поверхность IP 54 для многих потолочных датчиков движения серий MD-C и потолочных датчиков присутствия серий PD-C – Большое пространство для прокладки провода с четверным вводом – Материал корпуса - УФ-устойчивый поликарбонат – Приблизительные габариты - высота 30 мм, Ø 104 мм – Цвет белый, по цветовой гамме близок к RAL 9010

DALI система управления от компании Vossloh-Schwabe

Система управления от компании Vossloh-Schwabe позволяет с помощью датчиков, кнопок или беспроводных выключателей управлять как отдельными светильниками, так и группами светильников. При необходимости можно легко изменять конфигурацию

системы без дополнительной прокладки кабеля. Отличительной особенностью данной системы является простота конфигурирования DALI системы. Все контроллеры оснащены графическим экраном либо позиционнными переключателями.

Фотография	Название	Код	Описание
	Контроллер L	4911002500	Контроллер управления освещением по протоколу DALI: – Управление: индивидуальное и групповое – Количество групп: максимум 16 – Количество подключаемых DALI устройств (DALI-ЭПРА, датчиков, расширителей): максимум 64 – Количество подключаемых DALI датчиков: максимум 36 – Количество подключаемых возвратных выключателей управления: максимум 6 – Программирование сцен – Включение, Выключение, Диммирование – Контроль постоянного уровня освещения – Контроль движения (при подключении датчиков) – Настройка и программирование: с помощью поворотного регулятора и экрана контроллера – Монтаж: на DIN-рейку – IP20, класс защиты I
	Контроллер LW (с функцией беспроводного управления EnOcean)	4911002720	
	Контроллер LS	4911002700	Контроллер управления освещением по протоколу DALI: – Управление: групповое – Количество групп: максимум 16 – Количество подключаемых DALI устройств (DALI-ЭПРА, датчиков, расширителей): максимум 64 – Количество подключаемых DALI датчиков: максимум 36 – Количество подключаемых возвратных выключателей управления: максимум 6 – Таймер – Включение, Выключение, Диммирование – Контроль постоянного уровня освещения – Контроль движения (при подключении датчиков) – Настройка и программирование: с помощью поворотного регулятора и экрана контроллера – Монтаж: на DIN-рейку – IP20, класс защиты I
	Контроллер LSW (с функцией беспроводного управления EnOcean)	4911002740	
	Контроллер S	4911002480	Контроллер управления освещением по протоколу DALI: – Управление: широковещательное – Количество подключаемых DALI устройств (DALI-ЭПРА, датчиков, расширителей): максимум 64 – Количество подключаемых DALI датчиков: максимум 36 – Количество подключаемых возвратных выключателей управления: 1 – Включение, Выключение, Диммирование – Контроль постоянного уровня освещения – Контроль движения (при подключении датчиков) – Настройка и программирование: с помощью переключателей на контроллере – IP20, класс защиты II
	Контроллер XS	4911002490	Контроллер управления освещением по протоколу DALI: – Управление: широковещательное – Количество подключаемых DALI устройств (DALI-ЭПРА, датчиков, расширителей): максимум 10 – Количество подключаемых DALI датчиков: максимум 4 – Количество подключаемых возвратных выключателей управления: 1 – Включение, Выключение, Диммирование – Контроль постоянного уровня освещения – Контроль движения (при подключении датчиков) – Настройка и программирование: с помощью переключателей на контроллере – IP20, класс защиты II

Фотография	Название	Код	Описание
	Расширитель	4911003170	Позволяет расширить возможности контроллеров за счет группового увеличения DALI адресов: – Управление: широковещательное – Количество подключаемых DALI-ЭПРА: максимум 64 – IP20, класс защиты II
	Мультидатчик SM-E	4911002790	Датчик движения и освещенности: – Монтаж на поверхность – Высота установки: 2,5 м – Диаметр зоны покрытия: 6 м – Температура окружающей среды 0° – 50° C – Не требует внешнего источника питания, питание осуществляется по шине DALI (4mA) – IP20, класс защиты II
	Мультидатчик FM-E	4911002800	Датчик движения и освещенности: – Монтаж в потолок – Высота установки: 2,5 м – Диаметр зоны покрытия: 6 м – Температура окружающей среды 0° – 50° C – Не требует внешнего источника питания, питание осуществляется по шине DALI (4mA) – IP20, класс защиты II
	Мультидатчик IL-E	4911003170	Датчик движения и освещенности: – Монтаж в светильник – Высота установки: 2,5 м – Диаметр зоны покрытия: 6 м – Температура окружающей среды 0° – 50° C – Не требует внешнего источника питания, питание осуществляется по шине DALI (4mA) – IP20, класс защиты II

Управление освещением от компании HELVAR

Управления освещением от компании HELVAR

Более 90 лет компания Helvar разрабатывает новые технологии и решения в области управления освещением. На сегодняшний день системы управления освещением Helvar включают в себя самые современные технологии. При правильной инсталляции интеллектуальные системы управления освещением Helvar помогут снизить энергопотребление, создать комфортную световую среду, увеличить срок службы источников света и светильников.

Базовым протоколом системы управления Helvar является протокол DALI, но, используя широкий ряд предусмотренных дополнительных модулей, мы можем в рамках одной системы управлять и другими нагрузками по протоколам 1-10B, DSI, DMX и др. В том числе включать/выключать не диммируемые светильники. Это позволяет на базе одной системы реализовывать комплексные проекты для различных типов светильников.

Компания «Световые Технологии» предлагает три варианта систем управления освещением от HELVAR, расположенных по возрастанию сложности и функциональности:

1. Simple
2. Middle
3. High Intelligence

Система Simple

Версия управления освещением без программирования, отличается легкой установкой (монтажом) и управлением.

Два варианта управления освещением:

1. Автоматическое постоянное управление освещением при помощи датчика.
2. Ручное управление светильниками с регулировкой яркости светового потока. Используется переключатель для управления освещением, драйвер DALI или 1-10B. Экономия электроэнергии достигает 15-25%.

В систему Simple входят следующие варианты оборудования:

- Датчик освещенности для регулируемых ЭПРА 1-10B MIMO 3.
- Блок питания 402 DIGIDIM.
- Регулятор яркости ТК 4 1-10B.
- Панели управления 13xx DALI.

Система Middle

Данный вариант включает в себя эффективную систему управления освещением на базе линейки Helvar iDim, обеспечивающей полный контроль по управлению освещением без программирования.

Особенности системы:

- В системе Helvar iDim запрограммированы определенные параметры, которые могут быть изменены при помощи пульта ДУ.
- Система Helvar iDim отличается легким монтажом и управлением.
- Возможность управления освещением в нескольких помещениях.
- Экономия электроэнергии достигает 70 %.

В систему входит следующее оборудование:

- Датчик присутствия iDim 316 DALI.
- Датчик присутствия Minisensor3.
- Блок питания iDim Solo 403.
- Пульт управления iDim 304.
- Панели управления 13xx DALI.

Система High Intelligence

Система High Intelligence базируется на линейке роутеров DIGIDIM 905, 910 и Imagine 920, которые позволяют строить большие и очень большие системы интеллектуального управления освещением и интегрировать эти решения в общую систему управления зданием (BMS). Благодаря несложной для понимания и работы программе настройки, можно реализовывать красивые, функциональные замыслы по логике работы освещения.

В систему входит следующее оборудование:

- Роутеры DIGIDIM 905, 910, Imagine 920.
- Преобразователь DIGIDIM 474.
- Расширитель DIGIDIM 478 (8-канальный расширитель DALI адресов).
- Релейные блоки DIGIDIM 491, 492, 498 .
- Наборные панели DIGIDIM 13xx / 23xx и рамки к ним.
- Датчики DIGIDIM 311, 312, 313, 314, 317.
- Входной блок DIGIDIM 440.
- uSee сервер для управления с планшета.

Управление освещением от компании HELVAR

Система Simple. Оборудование:

Фотография	Код заказа	Описание
Датчик освещенности для регулируемых ЭПРА MIMO 3		
	4911001530	Миниатюрный датчик освещенности для регулируемых ЭПРА с интерфейсом 1...10 В позволяет регулировать световой поток светильников в автоматическом режиме в зависимости от уровня освещенности в помещении. Настройка уровня срабатывания по освещенности осуществляется поворотом элемента корпуса. Датчик устанавливается самостоятельно в светильник или на другие основания или крепится непосредственно к люминесцентной лампе (крепления к лампе входят в комплект поставки).

Регулятор яркости ТК 4 1-10V

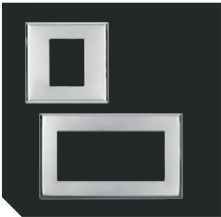
Цвет	Код заказа	Описание
Золотой	4911001550	Регулятор яркости представляет собой ползунковый регулятор 1-10V с выключателем питающего напряжения.
Стальной	4911001560	Характеристики: – Контрольное напряжение 1-10 В – Управление до 20 ЭПРА 1-10 В при прямом включении и до 50 ЭПРА при включении через контактор
Белый	4911001540	– Коммутирует цепь до 10 А
Графит	4911001570	– Температура окружающей среды 0°/35° С
		– Степень защиты IP30

Система Middle. Оборудование:

Панели управления 13xx DALI*			
Артикул	Код заказа	Описание	
131B DALI	4911002130	Линейка наборных панелей 13xx позволяет управлять освещением в составе системы DALI. Каждый модуль оснащен светодиодными индикаторами состояния и инфракрасным приемником сигналов пульта дистанционного управления. Пульт дистанционного управления позволяет добавить по семь команд на каждый модуль 13xx.	
131W DALI	4911002140		
132B DALI	4911002150		
132W DALI	4911002160	Особенности: – На выбор модуль белого (13xW) или черного цвета (13xB) – Программируется с помощью программ Helvar (Designer или Toolbox) – Монтируется в европейский или английский подрозетник – На двойную рамку устанавливаются до трех модулей – Рамки заказываются отдельно – Модули от 2 до 8 кнопок	
134B DALI	4911002170		
134W DALI	4911002180		
135B DALI	4911002190	Характеристики: – Потребление от шины DALI 10mA – Температура окружающей среды 10°/35° С – Степень защиты IP30	
135W DALI	4911002200		
136B DALI	4911002210		
136W DALI	4911002220		
137B DALI	4911002230		
137W DALI	4911002240		

* всегда при заказе панелей отдельно заказывайте "Рамки для панелей управления 13xx Dali"! Рамки поставляются с крепежными элементами.

Управления освещением от компании HELVAR

Фотография	Код заказа	Описание
Рамки для панелей управления 13xx Dali*		
	4911002520	Одинарная рамка 234S, белый крашенный металл
	4911002530	Двойная рамка 234D, белый крашенный металл
	4911002540	Одинарная рамка 232S, нержавеющая сталь
	4911002550	Двойная рамка 232D, нержавеющая сталь
	4911002560	Одинарная рамка 231S, полированная латунь
	4911002570	Двойная рамка 231D, полированная латунь
	4911002580	Одинарная рамка 230S, белый пластик
	4911002590	Двойная рамка 230D, белый пластик
	4911002600	Одинарная рамка 235S, черный пластик
	4911002610	Двойная рамка 235D, черный пластик
* на двойную рамку устанавливаются до трёх панелей управления 13xx		
Блок питания 402 DIGIDIM		
	4911002090	Предназначен для питания шины DALI током 250mA. Монтируется на DIN-рейку. Характеристики: – Источник питания DALI 250 mA – Защита от короткого замыкания и перегрева – Монтаж на DIN-рейку 35 мм – Индикатор состояния системы – Напряжение питания 85-264 VAC, 45-65 Гц – Температура окружающей среды 0°...+40° C – Степень защиты IP30
Блок питания iDim Solo 403		
	4911002100	Предназначен для подключения в одну систему датчика iDim 316, DALI светильников и устройств управления. Также может использоваться как источник питания шины DALI. Характеристики: – Напряжение питания: 85-264В AC, 45-65 Гц – Питание шины DALI: 96mA – Два выхода DALI: DALI 1 - 64 mA, DALI 2 - 32 A – Разъем для подключения iDim датчика – Два входа Switch-control – Габаритные размеры 121 x 30 x 21 мм – Температура окружающей среды +10°/+50° C – Степень защиты IP30
Пульт управления iDim 304		
	4911002110	Инфракрасный пульт дистанционного управления позволяет осуществлять управление и настройку системы iDim. Характеристики: – Настройка уровней освещенности – Подключение к компьютеру через USB для расширенного программирования – Кронштейн для настольной установки и настенного монтажа
Датчик присутствия iDim 315 DALI		
	4911003110	iDim 315 датчик обладает всеми функциями датчика 316, а также может работать в качестве сетевого устройства DALI, совместимого с роутерами 905, 910, 920. Предназначен для монтажа в светильник.

Управление освещением от компании HELVAR

Датчик присутствия и освещенности iDim 316 DALI

	4911002120	iDim DALI датчик обладает множеством функций при весьма компактных размерах. Предназначен для монтажа в светильник. Оснащение: – Инфракрасный датчик движения – Датчик освещенности – Инфракрасный приемник – Поворотный переключатель – 6 предварительно запрограммированных режимов работы Характеристики: – Потребление от шины DALI 10mA – Контролируемый уровень освещенности от 5 до 5000 люкс – Высота установки 3 м – Температура окружающей среды 10°/50° C – Степень защиты IP30 Примечание: не совместим с роутерами 905, 910, 920
---	------------	--

Датчик Minisensor 3

	4911003120	Minisensor – двухканальный датчик, встраиваемый в светильник. Оснащение: – Инфракрасный датчик движения – Датчик освещенности – Инфракрасный приемник Характеристики: – Питание от iDim Solo 403 – Программирование с пульта 303 – Контролируемый уровень освещенности от 100 до 1500 люкс – Высота установки 3 м – Температура окружающей среды 0°/50° C – Степень защиты IP21
---	------------	---

Система High Intelligence. Оборудование:

Фотография	Код заказа	Описание
Роутер DIGIDIM 905		
	5911000070	Роутер Digidim 905 является управляющим элементом сети DALI и поддерживает до 64 устройств DALI. Существует возможность объединить роутеры в сеть для создания больших масштабируемых систем. Интеграция с Building Management Systems через OPC сервер или Enthernet I/O. Совместим с другими роутерами (910, 920). Конфигурация параметров роутера выполняется из программной среды Helvar Designer Software с персонального компьютера. Характеристики: – Напряжение питания: 85-264В AC, 45-65 Гц – Питание шины DALI: 1 подсеть 250 mA – Для защиты роутера использовать автоматический выключатель 6 A – Emternet порт 1 × RJ45 10/100 Мбс – Температура окружающей среды 0°/40° C – Степень защиты IP30

Управления освещением от компании HELVAR

Роутер DIGIDIM 910		
	5911000100	Роутер Digidim 910 является управляющим элементом сети DALI и поддерживает до 128 устройств DALI. Существует возможность объединить роутеры в сеть для создания больших масштабируемых систем. Интеграция с Building Management Systems через OPC сервер или Enthernet I/O. Совместим с другими роутерами (905, 920). Конфигурация параметров роутера выполняется из программной среды Helvar Designer Software с персонального компьютера. Характеристики: – Напряжение питания: 85-264В AC, 45-65 Гц – Питание шины DALI: 2 подсети с 250 мА в каждой – Для защиты роутера использовать автоматический выключатель 6 А – Emternet порт 1 × RJ45 10/100 Мбс – Температура окружающей среды 0°/40° C – Степень защиты IP30
Роутер Imagine 920		
	4911002640	Роутер Imagine 920 является управляющим элементом сети DALI и поддерживает до 128 устройств DALI, сеть DMX и S-DIM. Существует возможность объединить роутеры в сеть для создания больших масштабируемых систем. Интеграция с Building Management Systems через OPC сервер. Совместим с другими роутерами (905, 910). Конфигурация параметров роутера выполняется из программной среды Helvar Designer Software с персонального компьютера. Характеристики: - Напряжение питания: 85-264В AC, 45-65 Гц - Питание шины DALI: 2 подсети с 250 мА в каждой - S-Dim и DMX - Для защиты роутера использовать автоматический выключатель 6 А - Emternet порт 1 × RJ45 10/100 Мбс - Температура окружающей среды 0°/40° C - Степень защиты IP30
4-х каналный контроллер балластов DIGIDIM 474		
	4911003130	4-х каналный контроллер балластов оснащен 16 А реле на каждом канале. Позволяет конвертировать DALI в 0/1-10В / DSI / ШИМ / DALI-broadcast. Выходы могут быть сконфигурированы независимо или в паре с реле каналов. 474 контроллер оснащен экраном и кнопками, с помощью которых можно установить необходимые настройки. Выходы: – 0-10 В: источник 10мА – 1-10 В: потребитель 100мА – DALI / DSI: (50 балластов): источник 100 мА – ШИМ : источник 100 мА Характеристики: – Напряжение питания: 85-264В AC, 45-65 Гц – Для защиты контроллера использовать автоматический выключатель 6 А – Температура окружающей среды 0°/40° C – Степень защиты IP30
8-х каналный DALI контроллер DIGIDIM 478		
	5911000130	DALI контроллер предназначен для группового управления DALI балластами/драйверами. Управление осуществляется рассылкой DALI-broadcast команд группам светильников. Контроллер оснащен экраном и кнопками, с помощью которых можно установить необходимые настройки. Характеристики: – Напряжение питания: 85-264В AC, 45-65 Гц – Максимальная нагрузка на каждую группу: 64 DALI устройства (128 мА) – Управляющие входы DALI, DMX, S-DIM – Для защиты контроллера использовать автоматический выключатель 6 А – Температура окружающей среды 0°/40° C – Степень защиты IP30

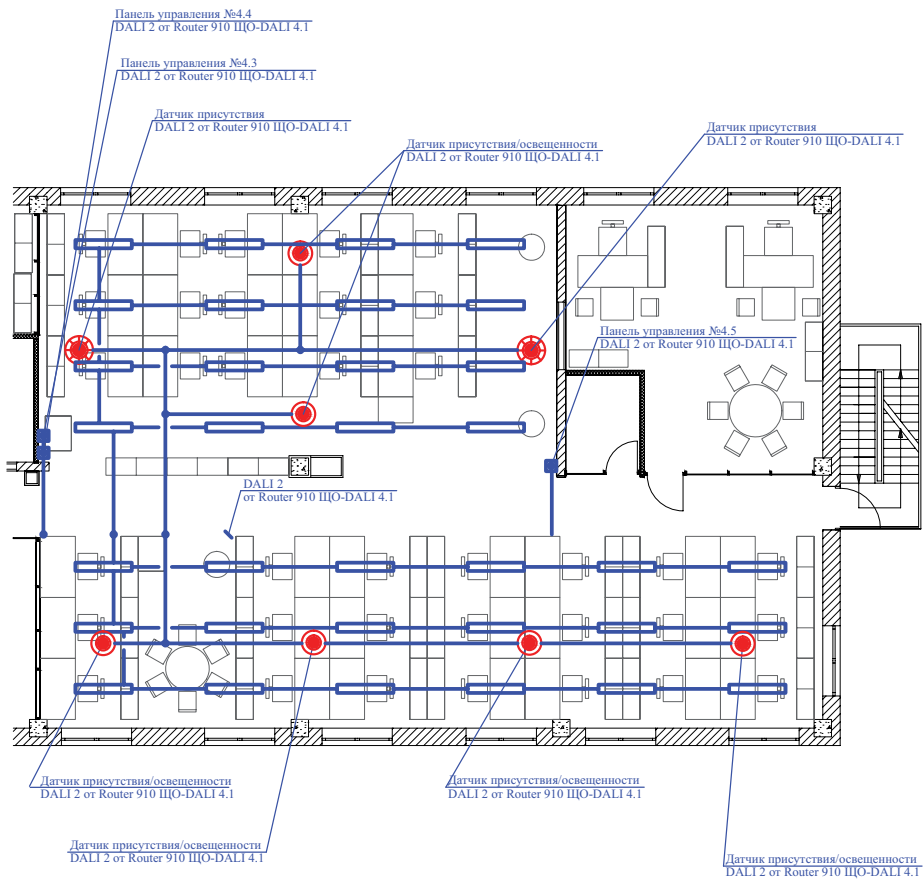
Управление освещением от компании HELVAR

8-входовой блок 942		
	5911000110	Входной блок позволяет интегрировать релейные приборы заказчика (датчики, переключатели, таймеры, другие приборы) в DALI роутерную систему управления освещением. 8 беспотенциальных вводов, которые могут быть преобразованы в DALI команды. Может использоваться с классическими и импульсными выключателями. Конфигурация параметров выполняется из программной среды Helvar Designer Software с персонального компьютера. Наличие аналогового выхода 0-10 В. Характеристики: – Потребление от шины DALI 10 мА – Температура окружающей среды 0°/40° C – Степень защиты IP20
Релейный блок DIGIDIM 492		
	5911000120	16 А одноканальный релейный блок позволяет включать/выключать недиммируемые светильники посредством DALI команд. Характеристики: – Напряжение питания: 200-265В AC, 45-65 Гц – Потребление от шины DALI 2 мА – Максимальная коммутируемая нагрузка 16А(cos φ = 1), до 3 ЭПРА – Для защиты блока использовать плавкие вставки предохранителей 2 А – Температура окружающей среды 0°/+40° C – Степень защиты IP30
Релейный блок DIGIDIM 498		
	4911002850	8-канальный релейный блок позволяет включать/выключать недиммируемые нагрузки посредством DALI команд. Конфигурация параметров выполняется посредством встроенного графического меню или из программной среды Helvar Designer Software и Toolbox с персонального компьютера. Характеристики: – Напряжение питания: 85-264В AC, 45-65 Гц – Потребление от шины DALI 2 мА – DALI адреса: 8 – Входы: DMX, S-DIM – Максимальная коммутируемая нагрузка 16 А (cos φ = 1) – Для защиты блока использовать автоматический выключатель 6 А – Температура окружающей среды 0°/+40° C – Степень защиты IP30
Транзисторный диммер DigiDim 454		
	4911004280	4-канальный транзисторный диммер (отсечка фазы по заднему и переднему фронту) подходит для емкостных и резистивных нагрузок, низковольтных галогенных ламп с электронными трансформаторами и светодиодных источников света. Характеристики: – Напряжение питания 85-264В, 45-65 Гц – Минимальная нагрузка 5 Вт/канал – Максимальная нагрузка 2,2 А/канал – Управляющие входы DALI/S-DIM/DMX – Для защиты диммера использовать автоматический выключатель 6 А – Температура окружающей среды 0°... 40° C – Степень защиты IP30

Потолочный ИК датчик присутствия DIGIDIM 311		
	4911002670	Встраиваемый в потолок DALI датчик присутствия. Конфигурация параметров выполняется посредством дистанционного пульта управления 303 или из программной среды Helvar Designer Software и Toolbox с персонального компьютера. Оснащение: – Инфракрасный датчик движения – Инфракрасный приемник Характеристики: – Потребление от шины DALI 15 мА – Диаметр зоны покрытия 7 м – Высота установки 2,8 м – Температура окружающей среды +10°/+35° C – Степень защиты IP30
Датчики DIGIDIM 312 Мультисенсор		
	4911002660	Встраиваемый в потолок DALI датчик присутствия. Конфигурация параметров выполняется посредством дистанционного пульта управления 303 или из программной среды Helvar Designer Software и Toolbox с персонального компьютера. Оснащение: – Инфракрасный датчик движения – Датчик освещенности – Инфракрасный приемник Характеристики: – Потребление от шины DALI 15 мА – Контролируемый уровень освещенности от 5 до 5000 люкс – Высота установки 3 м – Температура окружающей среды 0°/+50° C – Степень защиты IP30
Потолочный микроволновый датчик присутствия DIGIDIM 313		
	4911003150	Встраиваемый в потолок микроволновый DALI датчик присутствия с большой зоной покрытия. В зоне покрытия улавливает движения, в том числе за стенами, перегородками. Чувствительность датчика настраивается. Конфигурация параметров выполняется посредством дистанционного пульта управления 303 или из программной среды Helvar Designer Software и Toolbox с персонального компьютера. Оснащение: – Микроволновый датчик движения – Инфракрасный приемник Характеристики: – Потребление от шины DALI 20 мА – Высота установки 2,8 м – Диаметр зоны покрытия 12-16 м – Температура окружающей среды +10°/+35° C – Степень защиты IP30

Потолочный микроволновый датчик присутствия DIGIDIM 314		
	4911003160	Встраиваемый в потолок микроволновый DALI датчик присутствия с настраиваемым углом и зоной покрытия. В зоне покрытия улавливает движения, в том числе за стенами, перегородками. Конфигурация параметров выполняется посредством дистанционного пульта управления 303 или из программной среды Helvar Designer Software и Toolbox с персонального компьютера. Оснащение: – Микроволновый датчик движения – Инфракрасный приемник Характеристики: – Потребление от шины DALI 40 мА – Высота установки 2,8 м – Диаметр зоны покрытия до 30 м – Температура окружающей среды +10°/+35° C – Степень защиты IP30
Высотный датчик присутствия DIGIDIM 317		
	5911000150	Датчик находит свое применение в складских, промышленных помещениях и в решениях, где зоны покрытия других датчиков недостаточно. Конфигурация параметров выполняется посредством дистанционного пульта управления 303 или из программной среды Helvar Designer Software и Toolbox с персонального компьютера. Оснащение: – Инфракрасный датчик движения – Инфракрасный приемник Характеристики: – Потребление от шины DALI 20 мА – Высота установки 15 м – Диаметр зоны покрытия 40 м – Температура окружающей среды +10°/+35°C – Степень защиты IP40 (IP44 с сальником)
Пользовательский интерфейс uSee		
	4911002650	uSee веб-система позволяет пользователям управлять освещением посредством ПК, планшетов, смартфонов, и др. Подключается к роутерной сети. Поддерживается проводное и беспроводное управление (Wi-Fi). Характеристики: – Напряжение питания: 88-264 В AC, 47-63 Гц – Для защиты uSee использовать автоматический выключатель 6 А – Потребление от шины DALI 2 мА – Температура окружающей среды 0°/+40° C – Степень защиты IP20

В качестве примера реализации DALI системы управления освещением рассмотрим фрагмент офисного помещения бизнес-центра.



Большие системы управления освещением целесообразно выполнять на DALI роутерах, объединенных в одну сеть. Это позволяет централизованно выполнять мониторинг, настройку и управление системой.

В примере для управления освещением используются роутеры DIGIDIM 910 (арт. 5911000100). Один роутер может управлять до 128 DALI устройствами. Два типа датчиков (датчик присутствия DIGIDIM 311 арт. 4911002670 и DIGIDIM 312 Мультисенсор арт. 4911002660) расставлены в рабочих зонах и позволяют отслеживать присутствие людей и уровень освещенности. Это дает существенную экономию электроэнергии (см. таблицу № *** стр. ***) и позволяет поддерживать нормируемый уровень освещенности на рабочих местах.

Для ручного управления используются кнопочные настенные панели управления 13хх. С их помощью мы можем запустить заранее запрограммированные на сценарии освещения, диммировать, включать-выключать выбранные группы светильников. В будущем при изменении количества и расположения рабочих мест мы сможем внести изменения в настройки роутера, программно создать новые группы светильников и продолжить управление ими в уже привычном автоматическом и ручном режимах.

Данный пример наглядно иллюстрирует реализацию комфортной энергоэффективной системы управления освещением.



Функции

- Управление линиями: независимое управление линиями вручную по команде диспетчера или согласно профилям. Линии можно объединять в группы и применять к группам общие профили. Профили могут содержать произвольное количество циклов включения/выключения.
- Масштабируемость: в едином окне программы можно также управлять произвольным количеством контроллеров шкафов управления. Таким образом, возможно управление освещением всего города из одного окна.
- Мониторинг: постоянное измерение параметров питающей сети, запись истории в файл для отчетов.
- Диммирование светильников и их групп: управление индивидуальными светильниками, группами светильников, включение/выключение, диммирование. Возможно диммирование по команде диспетчера, автоматическое согласно профилю, по событиям, например, по сигналам датчиков движения или трафика.
- Привязка объектов освещения к карте. Визуализация режимов работы/отказов/тревог на карте.
- Создание профилей: профили создаются на основе реального календаря на произвольный срок. Возможно создание календарных исключений. Профили могут быть применены к линиям и их группам или к светильникам и их группам.
- Измерения параметров сети и отчеты: в программе возможно построение отчетов по потребленной энергии, событиям, отказам и тревогам за произвольный промежуток времени. Возможна гибкая настройка форм отчетов и импорт их в наиболее распространенные форматы файлов (MS Office и Adobe Acrobat).
- Тревоги и оповещения: система формирует специальные события – тревоги, отказы и оповещения, которые сопровождаются звуковой и визуальной сигнализацией, что позволяет диспетчеру немедленно реагировать

Программное обеспечение LT-Citylight используется для диспетчеризации системы управления наружным освещением. При разработке данного программного обеспечения были использованы самые современные наработки в области эргономики. Мы постарались сделать его максимально удобным и простым в использовании. Наша система гибкая и масштабируемая. Вы можете начать с установки одного многофункционального контроллера шкафа управления, а затем постепенно дооснастить весь город. Для этого не потребуются внесения изменений в существующую инфраструктуру. Демо-доступ к системе реализован по адресу lms.LTcompany.com

- на них, и ведется запись истории всех событий, в том числе отчетов монтажников по устранению неполадок.
- Инвентаризация и рабочие задания: система позволяет вести учет установленных светильников с указанием производителей и моделей. Поскольку каждый светильник имеет уникальный идентификатор, то при выходе его из строя или отказе возможно формирование рабочего задания на ремонт конкретного светильника без необходимости осмотра всего участка сети. Программа формирует отчеты по установленным, неработающим, требующим ремонта или замены и замененным светильникам.
- Разграничение прав доступа: в программном обеспечении предусмотрена реализация профилей пользователей с различным набором прав.
- Мобильное приложение: практически все функции системы доступны из мобильного приложения для Android, которое можно скачать с нашего сайта или из Google Play.
- Облачное и серверное решение: в базовом варианте программное обеспечение предоставляется как услуга, через web-интерфейс без необходимости какой-либо установки на локальный сервер или компьютер, что существенно повышает надежность и снижает затраты на инфраструктуру. Таким образом, доступ к системе управления может быть осуществлен из любой точки мира через браузер. Предпочтительно Google Chrome или Firefox. Однако по желанию заказчика может быть приобретена серверная версия ПО и установлена на локальный компьютер или сервер.
- Простота инсталляции: наша система сразу после установки готова к работе. Нет необходимости обращаться к настройщикам, программистам.
- Масштабируемость: от одного многофункционального контроллера до целого города в одном окне.

LT-C-BOX Интеллектуальный многофункциональный контроллер шкафа управления

Интеллектуальный многофункциональный контроллер шкафа управления устанавливается непосредственно в шкаф управления наружным освещением и отвечает за работу всей системы управления.

Установка

Контроллер устанавливается на DIN-рейку в шкаф управления освещением.

Функции

Индивидуальное управление фазами (линиями). Управление осуществляется по настраиваемым профилям по времени заката/восхода или с коррекцией от датчика освещенности. Время заката и восхода корректируется ежесуточно в соответствии с географической широтой установки системы. Контроллер поддерживает управление 3-мя независимыми линиями, однако при установке блока расширения количество линий может быть увеличено до 36. Количество профилей управления не ограничено. Существует возможность создания календарных исключений, например, для праздничных дней.

- Энергомониторинг: контроллер системы точно измеряет и записывает в лог-файл параметры питающей сети по каждой линии: ток, напряжение, коэффициент мощности, а также определяет утечки в сети. В дальнейшем измеренные параметры могут быть просмотрены за любой произвольный промежуток времени. К контроллеру могут также подключаться счетчики



электрической энергии, имеющие импульсный выход.

- Подключение сенсоров: траффика, освещенности, открытия двери.
- Управление светильниками: контроллер шкафа управления обеспечивает передачу команд и данных на контроллеры светильников через питающую сеть или радиоканал 2,4 ГГц (опционально). К каждому контроллеру шкафа может быть подключено до 350 индивидуальных контроллеров светильников.
- Программируемость: многофункциональный контроллер шкафа управления имеет энергонезависимую память, в которой хранятся все настройки, включая параметры сценариев управления, поэтому при разрыве связи с программным обеспечением система остается работоспособной в автономном режиме.
- Автоматические обновления: обновление микропрограммы контроллера происходит по схеме OTA без участия пользователя.

Интеллектуальный многофункциональный контроллер светильника LT-C-NODE

Многофункциональный контроллер светильника устанавливается в каждый светильник, входящий в состав объекта системы управления. Он также может быть установлен на группу светильников общей мощностью до 1 кВт.

Установка

Многофункциональный контроллер светильника устанавливается в корпус светильника или в отдельную коробку при групповой установке.



Функции

Многофункциональный контроллер светильника является конечным элементом системы управления. Он позволяет осуществлять индивидуальные мониторинг и управление светильниками, а также реализует следующие функции:

- Включение/выключение светильника: данная функция используется в системах, где для определенных целей светильники находятся под напряжением постоянно (нет отключения линий), например, в охранных системах.
- Диммирование светильника вручную или по профилю: диммирование светильника позволяет сэкономить существенный объем электроэнергии. Количество профилей диммирования не ограничено. Существует возможность создания календарных исключений, например, для праздничных дней. Контроллеры светильников могут быть объединены в группы, и профили могут быть назначены различным группам. Количество циклов диммирования в течение суток также не ограничено. Диммирование может быть осуществлено по любому из интерфейсов: DALI, 1-10, PWM.
- Энергомониторинг: контроллер светильника точно измеряет и записывает в лог-файл параметры питающей сети: ток, напряжение, коэффициент мощности, а также потребляемую мощность. В дальнейшем

измеренные параметры могут быть просмотрены за любой произвольный промежуток времени.

- Подключение сенсоров: траффика, движения. Подключение сенсоров позволяет создавать гибкие интеллектуальные сценарии работы светильников, например, включение на определенное время в случае появления объектов в охраняемой зоне или диммирование при снижении интенсивности транспортного потока. В системе есть возможность создания групп светильников, управляемых по сигналу подключенного сенсора. Таким образом, нет необходимости ставить сенсоры на каждый светильник.
- Автономность: многофункциональный контроллер светильника имеет энергонезависимую память, в которой хранятся все настройки, включая параметры сценариев управления, поэтому при разрыве связи с программным обеспечением система остается работоспособной в автономном режиме.
- Автоматическое обновление: обновление микропрограммы контроллера происходит по схеме OTA без участия пользователя.
- Защита от перенапряжения: контроллер светильника имеет встроенную защиту от перенапряжения до 3 кВ.

Аксессуары



датчик открытия двери



RF антенна (RF-ant)
код заказа – 4911002950



GSM антенна (GSM-ant)
код заказа – 4911002930



Датчик освещенности (LT-Luxsensor)
код заказа – 4911002940



Трансформатор тока 50A (СТ-10-50A)
код заказа – 4911003050



Трансформатор тока 70A (СТ-16-70A)
код заказа – 4911003100



Трансформатор тока 100A (СТ-16-100A)
код заказа – 4911003060



Трансформатор тока 200A (СТ-24-200A)
код заказа – 4911003070

Артикул	Наименование	Масса, кг	Габариты, мм	Мощность, Вт	Код изделия
LT-C-Box PLC	Интеллектуальный контроллер шкафа управления PLC	0,35	160*90*58	<2 Вт	5911000240
LT-C-Box RF	Интеллектуальный контроллер шкафа управления RF	0,35	160*90*58	<2 Вт	5911000250
LT-Ext12	Блок расширения на 12 линий	0,28	106*58*90	–	4911003020
LT-Ext24	Блок расширения на 24 линий	0,3	160*58*90	–	4911003030
LT-Ext36	Блок расширения на 36 линий	0,31	210*58*90	–	4911003040



Артикул	Наименование	Масса	Габариты, мм	Мощность, Вт	Код изделия
LT-C-Node PLC-0-10V PLC-0-10V	Интеллектуальный контроллер светильника PLC	0,1	145*50*30	<2 Вт	5911000220
LT-C-Node PLC-DALI	Интеллектуальный контроллер светильника PLC	0,1	145*50*30	<2 Вт	4911002960
LT-C-Node PLC-PWM	Интеллектуальный контроллер светильника PLC	0,1	145*50*30	<2 Вт	4911002970
LT-C-Node RF-0-10V	Интеллектуальный контроллер светильника RF	0,1	145*50*30	<2 Вт	5911000230
LT-C-Node RF-DALI	Интеллектуальный контроллер светильника RF	0,1	145*50*30	<2 Вт	4911002980
LT-C-Node RF-PWM	Интеллектуальный контроллер светильника RF	0,1	145*50*30	<2 Вт	4911002990



 Experience Light



Справочно-техническая информация

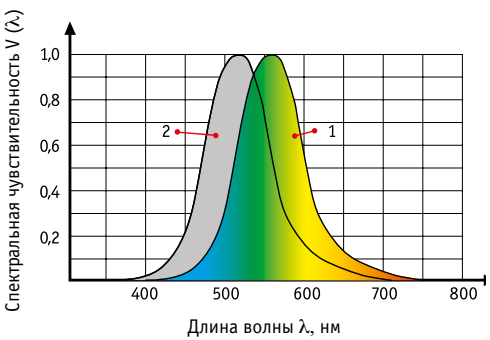


стр. 539	Свет и световые величины
стр. 540-548	Источники света. Технические и эксплуатационные параметры
стр. 549-551	Особенности работы газоразрядных источников света
стр. 552-553	Особенности светодиодных светильников
стр. 554-559	Основные характеристики светильников и условия их применения
стр. 560-561	Классы энергоэффективности и пульсации освещенности
стр. 562	Вопросы безопасности, стандартизации и качества продукции
стр. 563-567	Проектирование освещения и выполнение светотехнических расчетов
стр. 568-579	Таблицы коэффициентов использования
стр. 580-603	Коды
стр. 604-607	Алфавитный указатель

Свет

Свет – электромагнитное излучение с длинами волн от 380 до 760 нм. Этот диапазон является зоной чувствительности среднестатистического человеческого глаза и называется видимым. Излучение с разной длиной волны воспринимается глазом человека по-разному, например, диапазон 450–480 нм соответствует синему цвету, 510–550 нм – зеленому и т.д. Белый свет – это совокупность всех или нескольких цветов, взятых в определенной пропорции.

Чувствительность глаза в различных областях видимого диапазона неодинакова, она максимальна в желто-зеленой области (555 нм) и спадает в красной и сине-фиолетовой частях.



На рисунке показаны стандартизованные кривые спектральной чувствительности глаза для ночных и дневных условий наблюдения. Излучение с длинами волн меньше 380 нм не воспринимается глазом и носит название ультрафиолетового. Излучение этого диапазона может оказывать биологическое воздействие на живые организмы, уничтожать микробы, обуславливать фотохимические реакции в различных материалах и т.д. Излучение с длинами волн длиннее 760 нм называют инфракрасным. Это излучение воспринимается как тепло, оно широко используется в медицине, в технических областях для нагрева предметов, сушки и т.д.

В совокупности ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное излучение составляют оптический диапазон спектра электромагнитных волн или оптическое излучение.

Сложно переоценить роль света в нашей жизни. Прежде всего солнечный свет создает условия для существования жизни на нашей планете во всех ее проявлениях. Свет обеспечивает зрительное восприятие человеком окружающего мира, гигантских потоков информации. Световая среда во многом ответственна за здоровье и психофизическое состояние, самочувствие и работоспособность, смена темного и светлого времени суток формирует биоритмы человека и т.д. Искусственный свет может дополнить или заменить

отсутствующий естественный свет, тем самым обеспечить активную жизнедеятельность человека в темное время суток или в помещениях с отсутствующим или недостаточным естественным светом.

Современная осветительная техника располагает широчайшими возможностями по созданию световой среды, удовлетворяющей самым изысканным требованиям. Дизайнер имеет возможность менять спектральный состав света, его динамику, зональное распределение внутри помещений, все больше приближая обстановку к условиям естественного или наиболее комфортного освещения.

Для оценки количественных и качественных параметров света разработана специальная система световых величин.

Основной мерой света является световой поток, обозначаемый буквой «Ф». **Световой поток** – это мощность светового излучения, измеренная в специальных единицах, люменах (лм).

Световой поток распространяется во все стороны от источника света. Однако с помощью отражателей или линз его можно перераспределить и сосредоточить в определенной части пространства. Доля пространства характеризуется телесным углом. **Телесный угол** равен отношению площади, вырезаемой этим углом на сфере произвольного радиуса, к квадрату этого радиуса. Телесные углы обозначают буквой ω и измеряют в стерadianах (ср).

Если световой поток источника Ф сосредоточить в телесном угле ω, то можно говорить о силе света этого источника как об угловой плотности светового потока. **Сила света (I)** – это отношение светового потока, заключенного в каком-либо телесном угле, к величине этого угла:

$$I = \Phi / \omega$$

Единицей измерения силы света является **кандела** (кд).

Основной величиной, характеризующей освещение светом конкретных мест, является **освещенность**.

Освещенность – это величина светового потока, приходящаяся на единицу площади освещаемой поверхности (Е). Если световой поток Ф падает на какую-то площадь S, то средняя освещенность этой площади равна:

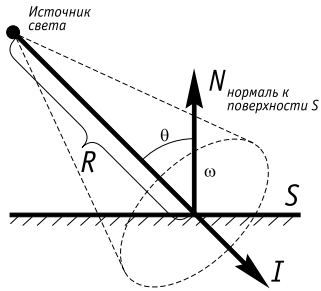
$$E_{ср} = \Phi / S$$

Единица измерения освещенности называется **люксом** (лк). Освещенность на какой-либо поверхности

от источника света или осветительного прибора с силой света I определяется формулой:

$$E = I \cos \theta / R^2,$$

где R – расстояние от источника света до освещаемой поверхности; θ – угол падения света на освещаемую поверхность. Зависимость освещенности от силы света, называемая «законом квадратов расстояний», является одним из главных понятий светотехники и лежит в основе всех светотехнических расчетов.



Источники света

В современной светотехнике широко используются различные типы источников света (ИС).

В подавляющем большинстве это электрические источники света, в которых электрическая энергия превращается в оптическое излучение. К основным типам источников света относятся: тепловые, газоразрядные и полупроводниковые (светодиоды).

Тепловые ИС

К этому типу относятся **лампы накаливания**, в том числе галогенные и зеркальные. Принцип работы этих источников прост – оптическое излучение генерируется телом накала, нагретым электрическим током. На сегодня этот тип источников света является самым распространенным благодаря дешевизне и простоте включения. Мгновенный выход в рабочий режим, компактность, независимость от внешней температуры, высокая надежность, сплошной спектр излучения и хорошая цветопередача составляют основные достоинства этих ламп.

Однако основные недостатки этого типа источников света – низкий КПД и непродолжительный срок службы – с каждым годом заставляют все большее число потребителей отказываться от применения ламп накаливания.

Газоразрядные ИС

К газоразрядным ИС (ГРИС) относятся все люминесцентные лампы (в т.ч. компактные и безэлектродные), металлогалогенные, натриевые, ксеноновые, неоновые и др.

Все ГРИС делят на три группы: низкого, высокого, сверхвысокого давления. В ГРИС свет возникает в результате электрического разряда в газовой среде внутри лампы. Спектральный состав возникающего при разряде излучения и его яркость определяются составом газа, его давлением и рабочим током лампы. Следует подчеркнуть отдельно, что подключение ГРИС к электросети невозможно без специальных устройств – пускорегулирующего аппарата и зажигающего устройства, обеспечивающих подачу на лампу зажигающего напряжения и стабилизацию тока в рабочем режиме.

Люминесцентные лампы (ЛЛ) – ГРИС низкого давления, разряд происходит в парах ртути и инертного газа внутри трубчатой колбы между двумя электродами. Основная доля излучения, генерируемая разрядом, лежит в невидимом ультрафиолетовом диапазоне. Люминофор, нанесенный на внутренней поверхности колбы, преобразует ультрафиолетовое излучение в видимое.

Линейные лампы массового применения выпускаются в колбах диаметром 38, 26 и 16 мм (типы T12, T8, T5 соответственно), различных мощностей, длин, в широком диапазоне цветности. Лампы типа T5 работают только с электронными балластами.

Компактные люминесцентные лампы (КЛЛ) отличаются тем, что разрядную трубку сгибают или свивают, обеспечивая компактность ИС. КЛЛ бывают с внешним ПРА или с встроенным – интегрированным в корпус ИС. КЛЛ с внешним ПРА могут быть двухштырьковыми (со встроенным стартером), работающие только от электромагнитного ПРА, или четырехштырьковыми – с возможностью работы от электронного ПРА.

ГРИС высокого давления включают: **металлогалогенные (МГЛ), натриевые (НЛВД) и ртутные лампы (ДРЛ).**

В этих ИС разряд происходит во внутренней компактной горелке, выполненной из тугоплавких прозрачных материалов, например, кварца, сапфира. Рабочее давление внутри горелки может достигать нескольких атмосфер. Состав газовой среды МГЛ включает излучающие добавки, определяющие спектр ламп. Внешняя колба выполнена из прозрачного или матированного стекла трубчатой или эллипсоидной формы.

Типоряды ГРИС высокого давления достаточно широки, что позволяет эффективно использовать их в различных областях.

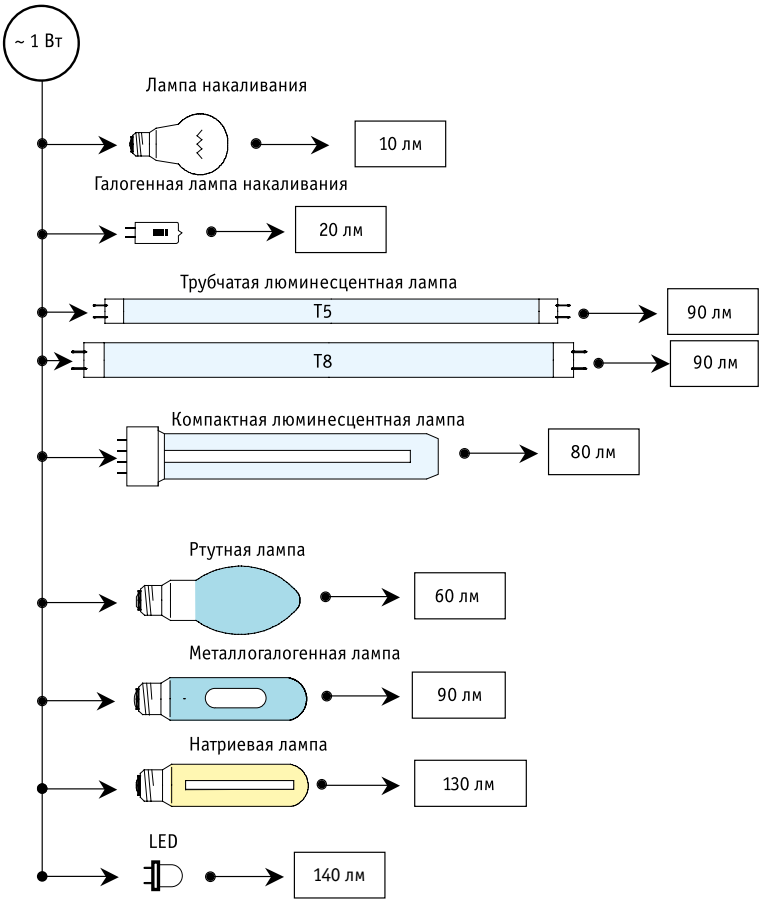
Светодиоды – светоизлучающие диоды LED, в которых генерация света происходит при прохождении тока через границу полупроводникового и проводящего материалов. Этот тип ИС ворвался на рынок в середине

90-х годов и к настоящему времени догнал по эффективности преобразования электроэнергии в свет существующие. В настоящее время светодиоды нашли применение в самых различных областях: светодиодные фонари, автомобильная светотехника, рекламные вывески, светодиодные панели и индикаторы, бегущие строки и светофоры и т.д. А многократно возросшая эффективность позволяет успешно применять светодиоды для целей общего освещения и постепенно заменять классические источники света, придавая новые свойства осветительным установкам.

Технические и эксплуатационные параметры ИС

Технические параметры: номинальное напряжение (U_n), номинальная мощность лампы (P_n), номинальный ток лампы (I_n). Важнейшим показателем, характеризующим ИС, является **световая отдача** – отношение светового потока лампы к потребляемой ею мощности. Световая отдача измеряется в люменах на ватт (лм/Вт), является своеобразным световым КПД лампы. Цветовая температура T_c характеризует цвет излучения ИС, общий индекс цветопередачи R_a характеризует качество цветопередачи, обеспечиваемое данным ИС.

Основным эксплуатационным параметром является срок службы. Внутри этого понятия разделяют полный срок службы (время от начала эксплуатации до выхода из строя), полезный срок службы (время, в течение которого эксплуатация экономически оправдана), средний срок службы (время, в течение которого 50% испытываемых ламп выйдет из строя).



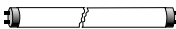
Источники света, рекомендуемые к использованию
в светильниках ТМ «Световые Технологии»

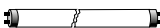
Компактные люминесцентные лампы							
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
	G23	9	0,17	PHILIPS	PL-S 9W	600	ЛЮБОЕ
				OSRAM	DULUX S 9W	600	
				SYLVANIA	LYNX-S 9W	600	
				GE	F9BX	600	
	G23	11	0,15	PHILIPS	MASTER PL-S 11W	900	
				OSRAM	DULUX S 11W	900	
				SYLVANIA	LYNX-S 11W	900	
				GE	F11BX	900	
	G23	18	0,375	PHILIPS	PL-L18W	1200	
				OSRAM	DULUX L 18W	1200	
				SYLVANIA	LYNX-L 18W	1200	
				GE	F18BX	1250	
	G23	18	0,375	B.A.B.C.	КЛ18	1200	
				PHILIPS	PL-L36W	2900	
				OSRAM	DULUX L 36W	2900	
				SYLVANIA	LYNX-L 36W	2900	
	G23	36	0,435	GE	F36BX	2900	
				B.A.B.C.	КЛ36	2900	
				PHILIPS	PL-L55W	4800	
				OSRAM	DULUX L 55W	4800	
	G23	55	0,55	SYLVANIA	LYNX-LE 55W	4800	
				GE	F55BX	4850	
	G24D-1	13	0,175	PHILIPS	PL-C13W	900	
				OSRAM	DULUX D 13W	900	
				SYLVANIA	LYNX-D 13W	900	
				GE	F13BXT4	900	
	G24D-2	18	0,22	PHILIPS	PL-C18W	1200	
				OSRAM	DULUX D 18W	1200	
				SYLVANIA	LYNX-D 18W	1200	
				GE	F18BXT4	1200	
	G24D-3	26	0,325	PHILIPS	PL-C26W	1800	
				OSRAM	DULUX D 26W	1800	
				SYLVANIA	LYNX-D 26W	1800	
				GE	F26BXT4	1710	
	G24Q-1	13	0,165	PHILIPS	PL-C13W	900	
				OSRAM	DULUX D/E 13W	900	
				SYLVANIA	LYNX-DE 13W	900	
				GE	F13DBX	900	
	G24Q-2	18	0,21	PHILIPS	PL-C18W	1200	
				OSRAM	DULUX D/E 18W	1200	
				SYLVANIA	LYNX-DE 18W	1200	
				GE	F18DBX	1200	
	G24Q-3	26	0,3	PHILIPS	PL-C26W	1800	
				OSRAM	DULUX D/E 26W	1800	
				SYLVANIA	LYNX-DE 26W	1800	
				GE	F26DBX	1710	
	GX24Q-3	32	0,32	PHILIPS	PL-T 32W	2400	
				OSRAM	DULUX TE 32W	2400	
				SYLVANIA	LYNX-TE 32W	2400	
				GE	F32TBX	2200	
	GX24Q-4	42	0,32	PHILIPS	PL-T 42W	3200	
				OSRAM	DULUX TE 42W	3200	
				SYLVANIA	LYNX-TE 42W	3200	
				GE	F42TBX	3200	
	G10Q	22	0,4	PHILIPS	TL-E 22W	1250	
				OSRAM	L22W	1350	
				SYLVANIA	FC22W	1200	
				GE	FC8T9	1000	
	G10Q	32	0,45	PHILIPS	TL-E 32W	2050	
				OSRAM	L32W	2050	
				SYLVANIA	FC32W	1700	
				GE	FC12T9	1825	

Компактные люминесцентные лампы							
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
	2GX13	55	0,55	OSRAM	FC 55 W	4200	ЛЮБОЕ
				PHILIPS	MASTER TL5 CIRCULAR 55W	4200	
				PHILIPS	MASTER PL 15W	875	
				OSRAM	DULUX EL LL 15W	900	
	E27	15	0,12	SYLVANIA	MINI-LINK T 15W/E27	900	
				GE	FLE15TBXSP	900	
				B.A.B.C.	КЛ315-6	900	
				OSRAM	DULUX EL ECO 21W	1200	
	E27	21	0,135	PHILIPS	MASTER PL 23W	1485	
				OSRAM	DULUX EL LL 23W	1500	
				SYLVANIA	MINI-LINK T 23W/E27	1500	
				GE	FLE23TBXSP	1500	
	E27	23	0,18	B.A.B.C.	КЛ323-6	1500	
				PHILIPS	TL4W/33	140	
				OSRAM	L4W	120	
				SYLVANIA	F4W	140	
		4	0,17	GE	F4	150	
				PHILIPS	TL6W/35	260	
				OSRAM	L6W	240	
				SYLVANIA	F6W	280	
		6	0,16	GE	F6	260	
				PHILIPS	TL8W/35	380	
				OSRAM	L8W	330	
				SYLVANIA	F8W	400	
		8	0,15	GE	F8	380	
				PHILIPS	TL5 HE 14W	1100	
				OSRAM	FH14W	1200	
				SYLVANIA	FHE14W	1250	
	G5	14	0,17	GE	F14W	1350	ЛЮБОЕ
				PHILIPS	TL5 HE 28W	2600	
				OSRAM	FH28W	2600	
				SYLVANIA	FHE28W	2700	
	G5	28	0,17	GE	F28W	2900	
				PHILIPS	TL5 HE 35W	3300	
				OSRAM	FH35W	3300	
				SYLVANIA	FHE35W	3400	
	G5	35	0,175	GE	F35W	3650	
				PHILIPS	TL5 HO 49W	4300	
				OSRAM	FQ49W	4900	
				PHILIPS	TL5 HO 54W	4450	
	G5	49	0,245	OSRAM	FQ54W	4450	
				PHILIPS	TL HO 80W	6150	
				OSRAM	FQ80W	7000	
				PHILIPS	TL HO 80W	6150	
				OSRAM	FQ80W	7000	

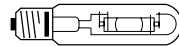
Лампы накаливания							
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
	E27	40	0,18	OSRAM SYLVANIA GE	CLAS A FR 40 GLS CLEAR 40W230V 40A1	420 415 300	ЛЮБОЕ
		60	0,27	OSRAM SYLVANIA GE	CLAS A FR 60 GLS CLEAR 60W230V 60A1	710 710 540	
		75	0,34	OSRAM SYLVANIA GE	CLAS A FR 75 GLS CLEAR 75W230V 75A1	940 925 730	
		100	0,45	OSRAM SYLVANIA GE	CLAS A FR 100 GLS CLEAR 100W230V 100A1	1360 1340 1080	
	E40	300	1,3	OSRAM SYLVANIA GE	SPC.A CL300 NORMAL 300W 300A1/CL/E40	5000 4510 4850	
		500	2,2	OSRAM SYLVANIA	SPC.A CL500 NORMAL 500W	8400 8450	

Галогенные лампы накаливания							
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
	G53	35-100	–	PHILIPS OSRAM	ALULINE PRO 111 HALOSPOT 111	600-2200 600-2200	ЛЮБОЕ
	E27	50	–	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	PAR 20S HALOPAR 20 FL HI SPOT 80 50W 50PAR25/230/FL	950 900 900 850	
		75	–	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	PAR 30S HALOPAR 30 FL HI SPOT 9575 75PAR30/230/FL	1575 1450 1450 1350	
		100	–	PHILIPS SYLVANIA GE	PAR 30S HI SPOT 10005 100PAR30/230/FL	2200 2100 2000	
	GY6.35	100	–	PHILIPS SYLVANIA GE	CAPCULELINE PRO AXIAL 12V/100W M28/Q100	2200 2100 2000	
	GU5.3	50	–	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	DIAMONDLIN PRO 14671/12V 41871WFL SUPERIA50 EXN 12V/50W EXT/CG CODE 20872	950 900 900 850	
	E27	120	–	OSRAM SYLVANIA GE	CONC PAR38 FL 120 PAR38 120PAR38/FL	2600 2550 2300	

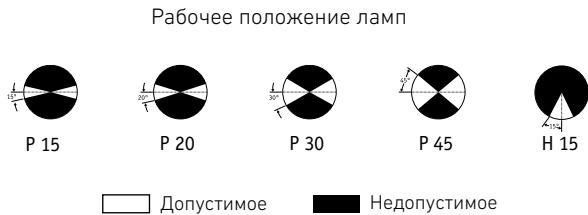
Линейные люминесцентные лампы (T8) Ø 26 мм							
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
	G13	15	0,33	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL-D15W L15W F15W F15	900 950 900 850	ЛЮБОЕ
		18	0,36	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE B.A.B.C.	TL-D18W L18W F18W F18 ЛБ18	1100 1300 1100 1150 1060	
		36	0,44	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL-D36W L36W F36W F36	2975 3250 2600 2600	
		38	0,43	OSRAM SYLVANIA	L 38W F 38W	3300 3200	
		58	0,67	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL-D58W L58W F58W F58	4600 5200 4600 4600	

Линейные люминесцентные лампы для светильников ARCTIC CD30 (Cold -30 °C)							
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
	G13	36	0,43	PHILIPS	MASTER TL-D XTREME POLAR 36W	3250	ЛЮБОЕ
			0,43	AURA	ULTIMATE THERMO 36W	3000	
			0,43	NARVA	IGLOO LT 36W	3100	
			0,43	PHILIPS	MASTER TL-D XTRA POLAR	3350	
		58	0,67	PHILIPS	MASTER TL-D XTREME POLAR 58W	5150	
			0,67	PHILIPS	MASTER TL-D XTRA POLAR	5200	
			0,67	AURA	ULTIMATE THERMO 58W	5000	
			0,67	NARVA	IGLOO LT 58W	4800	

Ртутные лампы высокого давления							
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
	E27	80	0,8	PHILIPS	HPL-N 80W	4000	ЛЮБОЕ
				OSRAM	HQL 80	3400	
				SYLVANIA	HSL-BW 80W	3800	
				GE	H80NDX	4000	
				B.A.B.C.	ДРЛ80	3400	
		125	1,15	PHILIPS	HPL-N 125W	6800	
				OSRAM	HQL 125	5700	
				SYLVANIA	HSL-BW 125W	6300	
				GE	H125NDX	6500	
				B.A.B.C.	ДРЛ125	6000	
	E40	250	2,1	PHILIPS	HPL N 250 HG	12700	
				OSRAM	HQL 250	13000	
				SYLVANIA	HSL-BW250W	13000	
				GE	H250ST/25MIH	13000	
				B.A.B.C.	ДРЛ 250	13200	
	400	3,25	PHILIPS	HPL N 400 HG	22000		
			OSRAM	HQL 400	22000		
			SYLVANIA	HSL-BW400W	22000		
			GE	H250ST/40MIH	13000		
			B.A.B.C.	ДРЛ 400	23700		

Металлогалогенные лампы									
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение		
 Только для закрытых светильников	RX7S	70	1	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	MHN-PRO TD 70W HQI-TS 70 HSI-TD 70W ARC70	5700 5000 5400 5500	P45		
	RX7S-24	150	1,8	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	MHN-PRO TD 150W HQI-TS 150 HSI-TD 150W ARC150	12900 11000 11000 12000			
	 Только для закрытых светильников	E40	250	3	OSRAM SYLVANIA	HQI-T 250 HSI-T 250		20000 20000	ЛЮБОЕ
			400	3,4	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE B.A.B.C.	HPI-T PLUS 400 HQI-BT 400 HSI-THX 400W ARC400/T ДРИ 400-6		35000 35000 36000 35000 33000	P20 ЛЮБОЕ P20 P20
1000			9,1	OSRAM	HQI-T 1000/N	110000	P30		
			E27	70	1	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	CDO-ET 70W HQI-E70 HSI-MP 70 CO CMH70/E	5600 5200 5200 6000	ЛЮБОЕ
	150	1,8		OSRAM SYLVANIA	HQI-E150 HSI-MP150	11400 12500			
	E40	250	3	OSRAM SYLVANIA	HQI-E 250 HSI-SX 250W	17000 20000	ЛЮБОЕ		
		400	3,4	SYLVANIA	HSI-HX 400W	35200		H15	
			3,4	PHILIPS	HPI PLUS 400 BU	32500		H15	
			3,4	GE	KRC400/D/VBU	32000		H15	
3,5	OSRAM		HQI-E 400	31000	ЛЮБОЕ				
 Только для закрытых светильников	Кабель	1000	9,6	OSRAM	HQI-TS 1000/D/S	90000	P15		
		2000	11,3	PHILIPS OSRAM SYLVANIA	MHN-SBPRO 2000W HQI-TS 2000/D/S HSI-TD 2000W/D	200000 200000 200000	P15 P15 P20		

Натриевые лампы высокого давления							
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
	RX7S	70	1	OSRAM	NAV-TS 70 SUPER 4Y	6800	Р45
	RX7S-24	150	1,8	OSRAM	NAV-TS 150 SUPER 4Y	15000	
	E40	250	3	PHILIPS	SON-T PRO 250W	28000	ЛЮБОЕ
				OSRAM	NAV-T 250	27000	
				SYLVANIA	SHP-T 250 W	28000	
				GE	LU250/T/40 MIH	27500	
				B.A.B.C.	ДНАТ 250	24000	
	E40	400	4,4	PHILIPS	SON-T PRO 400W	48000	
				OSRAM	NAV-T 400	48000	
				SYLVANIA	SHP-T 400 W	48000	
				GE	LU400/T/40 MIH	50000	
				B.A.B.C.	ДНАТ 400	47500	
	E27	600	5,8	PHILIPS	MASTER SON-T PIA PLUS 600	87500	
				OSRAM	PLANTASTAR 600	90000	
				SYLVANIA	SHP-TS 600W	90000	
				GE	LU 600/HO/T/40 MIH	90000	
				B.A.B.C.	ДНАМТ 70	5600	
	E27	70	0,98	PHILIPS	SON PRO 70W-E	5600	
				OSRAM	NAV-E 70/E	5600	
				SYLVANIA	SHP-S 70W	6000	
				GE	LU 70/90/D	6000	
				B.A.B.C.	ДНАМТ 70	5600	
	E40	150	1,8	PHILIPS	SON PRO 150W-E	14500	
				OSRAM	NAV-E 150	14000	
				SYLVANIA	SHP-S 150W	15500	
				GE	LU 150	15000	
		250	3	PHILIPS	SON PRO 250W	27000	
				OSRAM	NAV-E 250	25000	
				SYLVANIA	SHP 250W	26000	
				GE	LU250/T/40 MIH	27500	
	E40	400	4,45	PHILIPS	SON PRO 400W	48000	
				OSRAM	NAV-E 400	47000	
				SYLVANIA	SHP 400W	47000	
	GX12-1	100	1,1	PHILIPS	SDW-TG 100W	49000	
				PEФЛАКС	ДНАЗ 400-1	46000	



Особенности работы газоразрядных источников света в схемах подключения

Для подключения ГРИС к стандартной сети переменного тока* требуется пускорегулирующий аппарат (ПРА) и зажигающее устройство (ЗУ). Производители данного оборудования выпускают электромагнитные и электронные ПРА и ЗУ. При этом электронные ПРА включают в себя функцию зажигающих устройств.

ПРА называют также балластами, что хорошо выражает роль, которую играют эти устройства в процессе генерации света. Стабилизируя рабочие параметры лампы, они, потребляя электрическую мощность, вносят энергетические потери в работу комплекта «лампа–ПРА». Наибольшие потери происходят в электромагнитных ПРА – дросселях, для маломощных ламп они могут

достигать 50% от мощности лампы (чем больше мощность лампы, тем меньше доля потерь). Электронные ПРА существенно превосходят электромагнитные по эффективности, особенно для маломощных ЛЛ.

При анализе энергозатрат на освещение следует помнить, что энергоэффективность работы ламп определяется отношением светового потока лампы и мощности, потребляемой комплектом «лампа–ПРА».

В европейской практике принята энергетическая классификация EEI, где общее потребление мощности комплекта «лампа–ПРА» разделено по уровню потерь на 7 классов для каждого типа ЛЛ.

Класс	Тип ПРА	Например, для ЛЛ (мощность 36 Вт – 50 Гц; 32 Вт – ВЧ)	
		Потребление комплекта «ЛЛ–ПРА» по каталогу Vossloh-Schwabe	Требования к индексу EEI (эффективность балласта)
A1	Электронный регулируемый	19	91,4%
A2	Электронный	36	88,9%
A3	Электронный	38	84,2%
B1	Электромагнитный малые потери	41	83,4% Планируется запрет на использование в странах ЕС с 2017 г.
B2	Электромагнитный малые потери	43	79,5% Планируется запрет на использование в странах в странах ЕС с 2017 г.
C	Электромагнитный обычный	45	Запрещены к продаже в странах ЕС с 2005 г.
D	Электромагнитный обычный	БОЛЕЕ 45	Запрещены к продаже в странах ЕС с 2002 г.

ПРА с высокими потерями постепенно вытесняются с рынка ЕС введением соответствующих экологических директив. Так, балласты классов C и D уже запрещены к продаже в странах ЕС, к 2017 году планируется введение дальнейших ограничений на низкоэффективные балласты (A3, B1, B2).

В таблице приведены регламентированные значения мощности, потребляемой распространенными вариантами комплектов «лампа–ПРА» для электромагнитных и электронных балластов различных классов

Тип лампы	Мощность лампы, Вт		Мощность, потребляемая комплектом «лампа–ПРА» для различных классов балластов, Вт						
	50 Гц	HF (высокая частота)	A1**	A2	A3	B1	B2	C	D
T8	18	16	10,5	19	21	24	26	28	> 28
T8	58	50	29,5	55	59	64	67	70	> 70
TC-L	18	16	10,5	19	21	24	26	28	> 28
TC-L	36	32	19	36	38	41	43	45	> 45
TC-D	18	16,5	10,5	19	21	24	26	28	> 28
TC-D	26	24	14,5	27	29	32	34	36	> 36

* Допустимые отклонения напряжения у осветительных приборов должны соответствовать требованиям ГОСТ 13109-87 «Электрическая энергия. Требования к качеству электрической энергии в электрических сетях общего назначения».

** Приведены значения мощности при диммировании потока лампы до 25% от номинала.

Кроме высокого КПД использование светильника с ЛЛ в комплекте с ЭПРА обеспечивает: надежное зажигание и увеличенный срок службы ламп; высокий коэффициент мощности, близкий к 1,0; повышение световой отдачи светильника; отсутствие пульсаций светового потока и акустических шумов при работе; пониженное тепловыделение; уменьшение эксплуатационных расходов, связанных с заменой ламп; существенное уменьшение массы светильника.

Пульсации светового потока светильников возникают при питании ИС переменным током промышленной частоты. В этой ситуации световой поток ИС пульсирует с частотой 100 Гц, что при достаточной глубине пульсаций (измеряется коэффициентом пульсаций – K_n , %) может существенно ухудшить качество световой среды. Коэффициент пульсаций светового потока осветительной установки нормируется СанПиН и СНиП при питании светильников переменным током частотой до 300 Гц.

Применение ЭПРА открывает возможности использовать для питания светильников сети постоянного тока. Это

становится актуальным, например, при проектировании ОУ на объектах с аварийными сетями постоянного тока и в других случаях. Для гарантированного приобретения светильников с этой функцией при заказе необходимо указать требование – «обеспечить возможность аварийного питания от сетей постоянного тока».

Следует отметить, что при использовании нестабилизированных ЭПРА класса А3 может возникать ситуация, когда ВЧ рабочий ток лампы промодулирован промышленной частотой. В этом случае коэффициент пульсаций светового потока ламп, работающих в комплекте с таким ЭПРА, может достигать значений, характерных для ламп с электромагнитными дросселями.

Ниже в таблице приведены минимальные уровни освещенности рабочих поверхностей и допустимого коэффициента пульсации светового потока в некоторых характерных помещениях при общем освещении.

Красным цветом выделены значения, **рекомендуемые** Международной комиссией по освещению.

Помещение	Освещенность, лк		K_n , %
Кабинеты, офисы, представительства	300	500	≤ 15
Проектные залы, чертежные бюро	500	750	≤ 10
Конференц-залы и переговорные комнаты	200	500	≤ 20
Кабинеты с видеотерминалами ЭВМ	400	500	≤ 5
Торговые площади	200–500	300–500	≤ 10
Демонстрационные витрины	300	500–1000	–
Классные комнаты школ	300	300	≤ 10
Лекционные аудитории	400	500	≤ 10
Фойе концертных и кинозалов	150	300	–
Залы ресторанов, кафе самообслуживания	200	200	≤ 20
Предприятие			
Характеристика зрительной работы, разряд (по СНиП 23-05-95)	Освещенность, лк (при системе комбинированного освещения)		
Наивысшей точности, I	5000	2000	≤ 10
Очень высокой точности, II	4000	1000–2000	≤ 10
Высокой точности, III	2000	750–1500	≤ 15
Средней точности, IV	750	300–750	≤ 20

Основные характеристики светильников и условия их эксплуатации

Светильниками называют осветительные приборы, перераспределяющие световые потоки источников света внутри больших телесных углов. Световой поток, выходящий из светильника и попадающий на конкретную освещаемую поверхность, является полезным потоком, остальной практически теряется.

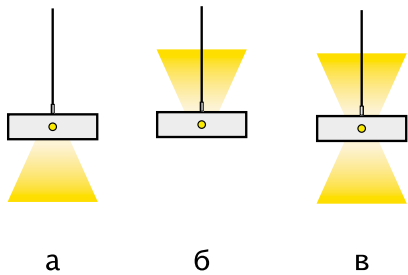
Световую эффективность работы светильника можно характеризовать КПД светильника. КПД светильника относится только к световым характеристикам и определяется как отношение светового потока, выходящего из светильника, к световому потоку ИС: $KPD_{\text{св}} = \Phi_{\text{св}} / \Phi_{\text{ис}}$

Для оценки энергетического КПД светильника следует дополнительно учесть эффективность работы комплекта «лампа–ПРА».

В этом случае световая отдача светильника ($\eta_{\text{св}}$, лм/Вт) определяется по следующей формуле: $\eta_{\text{св}} = \Phi_{\text{ис}} \cdot KPD_{\text{св}} / (P_{\text{л}} + P_{\text{б}})$, где $(P_{\text{л}} + P_{\text{б}})$ – мощность ламп и балласта, Вт.

Данная величина лежит в основе оценок энергоэффективности ОУ и уже регламентируется в европейских и американских нормативах, например, SIA-Standard 380/4: «Электрическая энергия в зданиях», документах Департамента энергетики в США и др.

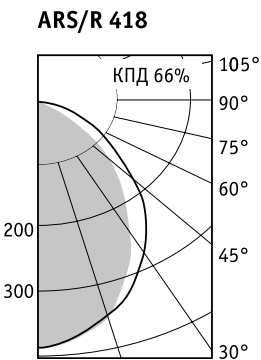
Такие нормативные величины разрабатываются для групп светильников, характеризующихся схожим типом распределения светового потока в пространстве. Прежде всего это светильники прямого света (рис. а) (не менее 80% потока направлено в сторону выходного окна), отраженного света (рис. б) (не менее 80% потока направлено в обратную сторону), светильники смешанного типа (рис. в) (прямого/отраженного света – световой поток делится приблизительно поровну) и др.



Например, согласно SIA-Standard 380/4, для светильников отраженного света с трубчатыми ЛЛ нижний предел $\eta_{\text{св}}$ – 55 лм/Вт; прямого – 60 лм/Вт;

смешанного – 70 лм/Вт. В ближайшем будущем эти требования планируется ужесточить до 70; 75; 80 лм/Вт соответственно. Такие шаги заметно повысят требования ко всем элементам конструкции современных светильников, источникам света и ПРА.

Характер распределения светового потока светильника в пространстве описывается с помощью кривых сил света (КСС). КСС – графическое изображение зависимости силы света от направления распространения. Для удобства в каталогах приводят условные КСС, рассчитанные для источника света со световым потоком 1000 лм. Таким образом, реальная сила света для светильника с ИС с другим потоком ($\Phi_{\text{ис}}$) определяется умножением значений условной КСС на отношение $\Phi_{\text{ис}} / 1000$.



Обычно для исчерпывающей характеристики светораспределения достаточно знать КСС в двух плоскостях: продольной и поперечной. Обе плоскости проходят через центр источника света в светильнике перпендикулярно выходному окну: продольная вдоль оси лампы, поперечная – поперек (перпендикулярно продольной). При круглосимметричном светораспределении КСС во всех плоскостях одинаковы. В нашем каталоге продольные КСС выделены серой заливкой, поперечные – показаны черной линией контура. Главная оптическая ось светильника проходит по пересечению продольной и поперечной КСС, значения сил света двух КСС всегда совпадают в этом направлении.

К светотехническим характеристикам относятся еще две величины: яркость видимых частей и защитный угол светильника. Данные характеристики позволяют оценить степень неудобства, создаваемую в помещении тем или иным светильником, определить показатель дискомфорта, вызванный ярким объектом в поле зрения наблюдателя. Защитным углом светильника называется угол, в пределах которого глаз защищен от прямого света ламп. Мы вернемся к этим характеристикам при анализе критериев рационального выбора светильников.

Преимущества и перспективы применения светодиодов в искусственном освещении

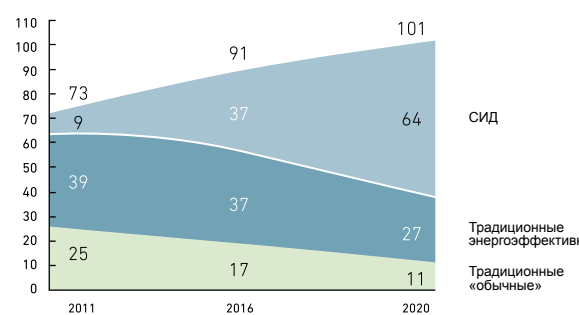
Светодиоды, или светоизлучающие диоды (СИД) англ. LightEmittingDiode, (LED) заняли прочное место среди источников света массового применения. Благодаря непрерывному процессу совершенствования полупроводниковых технологий параметры выпускаемых СИД постоянно улучшаются, а области применения стремительно расширяются.

СИД можно отнести к экологически чистым источникам света, при этом они обладают и другими преимуществами по сравнению с традиционными:

- Экономично используют энергию. На сегодня лабораторные образцы достигли значения энергоэффективности 250 лм/Вт, на практике в ближайшие годы по этому параметру они обгонят все существующие источники света;
- При оптимальной схемотехнике источников питания и применении качественных компонентов, средний срок службы светодиодных светильников достигает 50 тысяч часов;
- Возможность получать различные спектральные характеристики без применения светофильтров, отсутствие ультрафиолетового и инфракрасного излучения в спектрах осветительных СИД;
- Возможность эксплуатации при низких температурах;
- Малые габариты. Высокая прочность и устойчивость к вибрациям и другим нагрузкам;
- Отсутствие ртути (в отличие от разрядных ламп), что исключает отравление ртутью при переработке и эксплуатации.

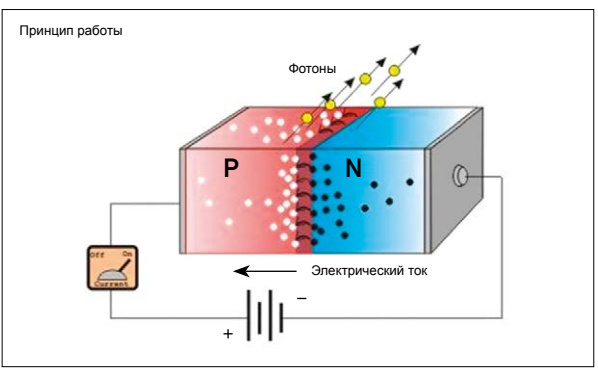
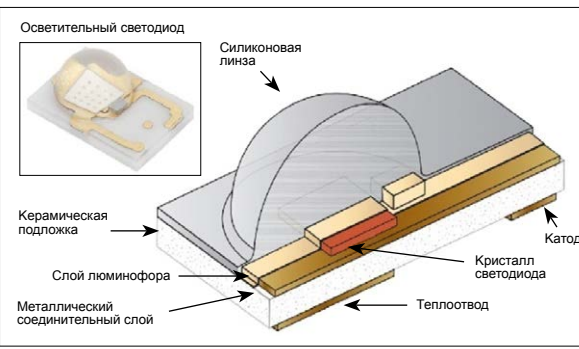
В отчете McKinsey's 2012 Global Lighting Market уже в течение ближайших 5 лет прогнозируется выход светодиодных технологий на лидирующее место на мировом рынке осветительной техники, а к 2020 году уже 2/3 рынка будут принадлежать светодиодам.

Тенденции развития мирового рынка энергоэффективных светотехнических приборов (McKinsey's 2012 Global Lighting Market)



Конструкция СИД

Светодиод состоит из нескольких слоев различных полупроводниковых материалов, выращенных на общей подложке методами современной микроэлектроники. Технологический процесс состоит из многочисленных этапов, среди которых можно выделить подготовку подложки, выращивание полупроводниковых слоев (эпитаксия), добавление примесей (легирование), нанесение изоляционных слоев (оксидирование) и электродов (металлизация). В конце технологического цикла светодиоды тестируются, подложка разрезается на отдельные кристаллы, которые затем корпусируются. Осветительные светодиоды выпускаются в корпусном исполнении, в виде мультикристалльных сборок (матриц) или в бескорпусном исполнении (так называемые Chip On Board, COB).



Принципы работы и материалы

Светодиод – полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при прохождении через него электрического тока. При приложении к диоду прямого напряжения электроны из n-области инжектируются в p-область, где происходит их рекомбинация с дырками. При этом выделяется энергия в виде излучения кванта света определенной длины волны. Однако не все носители заряда рекомбинируют, и не все сгенерированные фотоны покидают пределы кристалла. Большая часть энергии электрического тока рассеивается в виде тепла. Отношение числа испущенных фотонов к общему числу инжектированных носителей заряда определяет общую эффективность светодиода как источника света.

Спектральные характеристики излучаемого света зависят от химического состава использованных в нем полупроводниковых материалов и технологии производства. Для получения излучения различных цветов используют разные типы полупроводников и легирующих примесей.

Особенности работы светодиодов в составе осветительных приборов

Производство качественных светодиодных светильников требует учета множества факторов для достижения оптимального баланса между требованиями к эффективности, габаритам и цене готового продукта.

Прежде всего, рассмотрим СИД как электронный прибор. Для обеспечения его надежной работы необходимо стабилизировать ток через светодиодную цепочку. Это условие не всегда легко выполнить, особенно в приборах, содержащих много маломощных светодиодов.

Соответственно, для **включения СИД обязательно требуется источник питания постоянного тока**,

преобразующий сетевое напряжение в напряжение, пригодное для безопасного питания светодиодной цепочки. Большинство производителей светодиодных источников питания, так называемых драйверов, предлагают источники постоянного тока для мощных светодиодов (на токи от 350 мА до единиц ампер). Такие драйвера подходят для точечных источников света на базе мощных светодиодов или светодиодных матриц.

В последнее время повышается интерес именно к маломощным светодиодам (с током от 60 до 100 мА) как к более экономичной альтернативе мощным кристаллам – они не требуют массивных радиаторов и стоят на порядок дешевле своих мощных собратьев. Для повышения эффективности светильника на маломощных светодиодах последние должны быть соединены последовательно (что обеспечивает одинаковый ток через светодиоды и, соответственно, более равномерный световой поток), однако при этом напряжение на длинной цепочке может достигать высоких значений. Зачастую это требует от производителя светильника разработки специального источника питания.

Следующим критическим компонентом светодиодного светильника является его корпус, **который должен обеспечивать требуемый тепловой режим СИД** и в большинстве случаев выполнять функцию радиатора. В этой связи следует помнить, что заявленные производителем светодиодного кристалла параметры эффективности нередко могут ввести в заблуждение относительно конечных показателей светильника, поскольку большинство из них измеряется в условиях лаборатории. В реальном осветительном приборе СИД может подвергнуться влиянию неучтенных рабочих нагрузок (прежде всего, перегрев – в результате неправильно сконструированного теплоотвода, броски тока – в результате использования низкокачественного источника питания, воздействие агрессивных сред на ряде производств и т.п.). В результате реальные характеристики такого светодиода могут значительно снизить ожидаемую эффективность светильника в целом.

Не менее важную роль при создании светильника играет **вторичная оптика, формирующая КСС**. Вторичная оптика – прежде всего линзы из оптически прозрачных материалов, – аккумулируют и перераспределяют свет, значительно повышая эффективность светильника. Линзы выпускаются в одиночном исполнении или для групп светодиодов и могут обеспечить разнообразные варианты КСС. Кроме этого, в качестве элементов вторичной оптики возможно использование отражающих материалов: пленок, анодированного алюминия и др.

Класс защиты светильников от поражения электрическим током и степень защиты от воздействия окружающей среды (по ГОСТ Р МЭК 60598-1-2003 и ГОСТ 14254-96)

Светильник может быть отнесен только к одному из 4-х классов защиты от поражения электрическим током:

Класс 0: защита от поражения электрическим током обеспечивается только основной (рабочей) изоляцией. Токоведущие части светильника отделены от токопроводящих частей, доступных для прикосновения при замене источника света или профилактике светильника, также основной изоляцией. Присоединение токопроводящих деталей, доступных для прикосновения, к заземляющему проводу не предусмотрено. Питание светильника осуществляется однофазной двухпроводной сетью.

 Класс I: защита от поражения электрическим током обеспечивается как основной изоляцией, так и присоединением доступных для прикосновения токопроводящих частей светильника к защитному (заземленному) проводу стационарной однофазной трехпроводной или трехфазной пятипроводной питающей сети. В маркировке светильника может присутствовать символ.

 Класс II: защита от поражения электрическим током обеспечивается двойной или усиленной изоляцией. Светильник не имеет устройства защитного заземления. Питание светильника осуществляется двухпроводной однофазной сетью. Отличается наличием в маркировке светильника символа.

 Класс III: защита от поражения электрическим током обеспечивается применением безопасного низкого напряжения (≤ 50 В) питания. Светильник не имеет зажимов для защитного заземления. Во внутренних цепях светильника не возникает напряжения выше 50 В. В маркировке светильника в обязательном порядке присутствует символ.

По степени защиты от воздействия окружающей среды, определяемой кодом IP (ingress protection), с указанием двух цифр, первая из которых характеризует защиту светильника от проникновения твердых образований, а вторая – от попадания воды, светильники подразделяются на:

- Обычные – IP20 – защищен от внешних твердых предметов диаметром ≥ 12,5 мм и не защищен от попадания воды;
- Защищенные.

От внешних твердых предметов и пыли:

IP3x – твердые предметы диаметром ≥ 2,5 мм не проникают в оболочку;

IP4x – оболочка защищена от попадания твердых тел диаметром ≥ 1,0 мм;

IP5x – пылезащищенный (проникающая пыль не нарушает

работу и не снижает безопасность светильника);

IP6x – пыленепроницаемый светильник.

От воздействия воды:

IPx1 – вертикально падающие капли воды не оказывают вредного воздействия;

IPx2 – капли воды, падающие на светильник под углом 15° от вертикали, не оказывают вредного воздействия;

IPx3 – дождезащищенный: вода в виде брызг, падающих на светильник под углом 60° от вертикали, не приводит к нарушению работоспособности и не снижает безопасность светильника;

IPx4 – брызгозащищенный: вода в виде брызг, падающих на светильник с любого направления, не приводит к нарушению работоспособности и не снижает безопасность светильника;

IPx5 – струезащищенный: вода в виде струй с любого направления не приводит к нарушению работоспособности и не снижает безопасность светильника;

IPx6 – струезащищенный: вода в виде сильных струй с любого направления не приводит к нарушению работоспособности и не снижает безопасность светильника;

IPx7 – водонепроницаемый: при кратковременном погружении в воду исключено ее проникновение в количестве, которое может привести к нарушению работоспособности и/или снижению безопасности светильника;

IPx8 – герметичный светильник (указывается наибольшая глубина погружения).

(В маркировке защищенных светильников должен присутствовать соответствующий код IP).

От внешних механических воздействий (IK код).

IK код - это числовая классификация степени защиты светильника от внешних механических воздействий. Каждому светильнику присваивается код IK XX, где XX от 00 до 10. Методы определения IK описаны в ГОСТ Р 55841-2013.

Код IK	Энергия удара	Описание
00	Защита отсутствует	Защита отсутствует
01-07	От 0,15 до 2,0 Дж	Устойчивость возрастает
08	5 Дж	Вандалозащищенный
09	10 Дж	
10	20 Дж	Вандалостойкий

Для обычного офисного светильника достаточно IK02, для промышленных объектов предпочтительно выбирать светильники с IK 06 и выше. Светильники с IK 08 и выше являются антивандальными.

Светобиологическая безопасность

Светильники являются источниками излучения широкого спектра, в котором может присутствовать излучение

от ИК до УФ. Свет воздействует на человека и при определенных условиях глаза и кожа могут подвергаться опасности. По результатам длительных исследований были определены нормы по облученности и установлены критерии светобиологической безопасности световых приборов. Согласно ГОСТ Р МЭК 62471-2013, определены четыре группы риска: RG0 – группа без риска, RG1-

Физико-химические свойства применяемых конструкционных материалов

В светотехнической промышленности наиболее распространенными конструкционными материалами, применяемыми при создании осветительного прибора, служат алюминий, сталь, а также полимерные материалы: GRP (SMC) – полиэстер, усиленный стекловолокном; ABS – сополимер акрилонитрила, бутадиена и стирола; SAN – сополимер стирола и акрилонитрила; PMMA – полиметилметакрилат (акрил); PC – поликарбонат.

Все конструкционные материалы имеют разные физико-химические свойства, зная которые, можно правильно определить, в каких условиях эксплуатации прибор будет надежно функционировать.

Механическая прочность

Конструкционные материалы, которые используются в изготовлении светотехнического оборудования, должны соответствовать требованиям стандарта ГОСТ Р МЭК 60598-1-2003 (п. 4.13. Механическая прочность). Причем для разных светильников с разными условиями эксплуатации применяются различные методы испытания на механическую прочность.

Встраиваемые и обычные стационарные светильники: для хрупких деталей (детали из стекла, светопропускающие оболочки, обеспечивающие защиту от пыли, твердых частиц и влаги) значение энергии удара составляет 0,2 Дж, для других деталей – 0,35 Дж.

Прожектора заливающего света и светильники для освещения улиц и дорог: для хрупких деталей значение энергии удара составляет 0,5 Дж, для других деталей – 0,7 Дж.

Испытания светильников для тяжелых условий эксплуатации проводятся с помощью стального шара Ø 50,0 мм и массой 510 г. В процессе испытаний шар сбрасывают с высоты 1,32 м, что обеспечивает энергию удара, равную 6,5 Дж (см. рис. 1).

небольшой риск, RG2 – средний риск, RG3 – большой риск. Традиционные светильники в основном попадают в RG0 и RG1 группы, не представляющие опасности при длительном воздействии. Развитие новых мощных светодиодных кристаллов вызвало появление светильников группы RG2. Производители должны предупреждать потребителей, если группа риска превышает RG1.

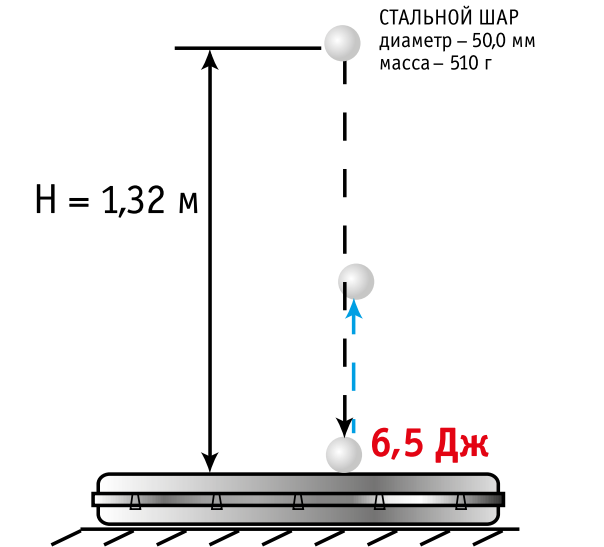
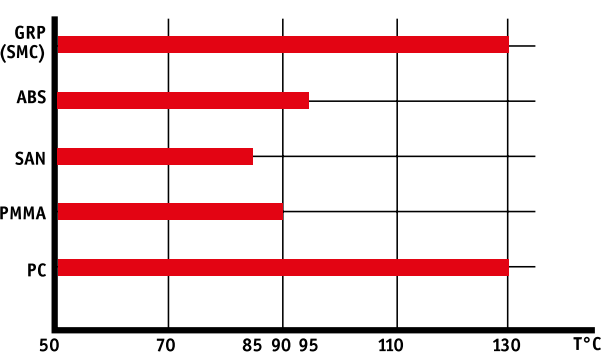


Рис. 1

Теплостойкость

Одним из важных требований, предъявляемых к светильникам и, в частности, к используемым конструкционным материалам, является обеспечение длительной и бесперебойной работы в условиях напряженного теплового режима. В первую очередь это касается полимерных материалов. Поэтому способность разных полимерных материалов сохранять эксплуатационные свойства при повышенных температурах может сыграть решающую роль при выборе светильника для работы в тех или иных условиях.

На графике приведены допустимые значения температур для полимерных материалов, применяемых в производстве световых приборов.



Химическая стойкость

Химическая стойкость – это устойчивость конструкционных материалов к химически агрессивным средам.

В таблице представлена стойкость конструкционных материалов к некоторым химически агрессивным средам.

Среды	Материалы	GRP (SMC)	ABS	SAN	PMMA	PC	Алюминий	Сталь, окрашенная порошковой краской	Нержавеющая сталь
Кислоты		+	+	+	+	+	–	+	+
Щелочи		±	±	±	±	–	–	+	+
Бензин		–	–	–	+	+	+	+	+
Солярка		±	–	–	+	±	+	+	+
Машинное масло		+	+	–	±	+	+	+	+
Аммиак		+		+	+	–	+		+
Растворители: ацетон, фенол, диоксан и др.		–	–	–	–	–	+	–	+

«+» – устойчив

«±» – ограниченная устойчивость

«–» – не устойчив

Стойкость к УФ-излучению

Основным критерием при выборе материалов для изготовления светильников наружного освещения является стойкость этих материалов к УФ-излучению.

В особой степени это касается светильников, изготовленных с применением полимерных материалов.

В таблице представлены материалы различной степени стойкости к УФ-излучению.

GRP (SMC) (Корпус)	ABS (Корпус)	SAN (Рассеиватель)	PMMA (Рассеиватель)	PC (Корпус, рассеиватель)
=	≠	≠	=	≠

«=» – сильная стойкость

«≠» – слабая стойкость

Условия эксплуатации светильников в части воздействия климатических факторов внешней среды

Конструкция светильников, свойства применяемых в них материалов и комплектующих изделий, а также источников света определяют возможность эксплуатации светильников при воздействии тех или иных факторов внешней среды.

Вид климатического исполнения светильника и категория, определяющая возможное место его размещения, указываются в сопроводительных документах (паспорт и инструкция по эксплуатации).

Высокий показатель (IP) степени защиты светильника от воздействия окружающей среды еще не означает возможность эксплуатации светильника в любых климатических условиях и произвольном его размещении.

Ниже приводятся характеристики климатического исполнения выпускаемых светильников и категории их размещения по ГОСТ 15150-69:

Исполнение светильника и категория размещения	Характеристика категории (возможные для применения светильники)	Возможные значения климатических факторов			
		Температура воздуха, °С*		Относительная влажность, %	
		Верхнее значение	Нижнее значение	Верхнее значение	Среднегодовое значение
УХЛ1*	Для эксплуатации на открытом воздухе (светильники для наружного освещения, прожекторы)	+40	–40	100 при 25 °С	80 при 15 °С
УХЛ2*	Для эксплуатации под навесом или в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе, но исключено прямое воздействие солнечного излучения и атмосферных осадков (светильники для промышленного освещения, а также CD, KD, OD, C, K, OWP(IP54), ALD)	+40	–20	100 при 25 °С	80 при 15 °С
УХЛ4*	Для эксплуатации в помещениях с искусственно регулируемым климатом (все виды светильников)	+35	+5	80 при 25 °С	60 при 20 °С
УХЛ5*	Для эксплуатации в помещениях с повышенной влажностью, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке (FLORA)	+35	+5	100 при 25 °С	90 при 15 °С

* Значения указаны с учетом особенностей работы разрядных источников света при пониженных температурах.

За нормальные значения факторов внешней среды при испытаниях изделий (нормальные климатические условия испытаний) принимают следующие:

- температура – +25±10 °С;
- относительная влажность воздуха – 45–80%;
- атмосферное давление – 630–800 мм рт. ст.

Светильники, предназначенные для работы при повышенных (жаркие помещения) и пониженных (холодильные камеры) температурах, разрабатываются с учетом всех критических факторов, комплектуются специальными источниками света и обеспечивают надежную работу в экстремальных условиях.

При выборе светильника для тех или иных условий эксплуатации необходимо руководствоваться требованиями к осветительным установкам,

изложенными в «Правилах устройств электроустановок» (ПУЭ), и указаниями производителя.

Размещение светильников в пожароопасных зонах

С 01.05.09 в Российской Федерации вступил в силу Федеральный закон РФ №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». На основании этого Закона обязательная сертификация светильников на соответствие нормам пожарной безопасности не предусматривается.

Основным нормативным документом для размещения светильников в пожароопасных зонах являются Правила устройства электроустановок (ПУЭ). **Соответственно, при выборе светильников для размещения в пожароопасных**

зонах следует руководствоваться требованиями, изложенными в этом документе, а именно:

« ...6.6.5. ... Для помещений, отнесенных к пожароопасным зонам П-IIa, должны быть использованы светильники с негорючими рассеивателями в виде сплошного силикатного стекла...

...7.4.32. В пожароопасных зонах должны применяться светильники, имеющие степень защиты не менее указанной в табл. 7.4.3:

Источники света, устанавливаемые в светильниках	Степень защиты светильников для пожароопасной зоны класса, не менее			
	П-I	П-II	П-IIa, а также П-II при наличии местных нижних отсосов и общеобменной вентиляции	П-III
Лампы накаливания	IP53	IP53	IP23	IP23
Лампы ДРЛ	IP53	IP53	IP23	IP23
Люминесцентные лампы	IP53	IP53	IP23	IP23

Допускается изменять степень защиты оболочки от проникновения воды (2-я цифра обозначения) в зависимости от условий среды, в которой устанавливаются светильники...

...7.4.33. Конструкция светильников с лампами ДРЛ должна исключать выпадение из них ламп. Светильники с лампами накаливания должны иметь сплошное силикатное стекло, защищающее лампу. Светильники не должны иметь отражателей и рассеивателей из сгораемых материалов. В пожароопасных зонах любого класса складских помещений светильники с люминесцентными лампами не должны иметь

отражателей и рассеивателей из горючих материалов...»

Таким образом, на основании характеристик светильников, помещенных в настоящем каталоге, можно определить возможность их использования в пожароопасных зонах различных категорий. В нижеследующей таблице приведены характеристики пожароопасных зон и примеры светильников, соответствующих требованиям ПУЭ.

Класс пожароопасной зоны	Характеристика зоны	Светильники с ДРЛ, ДРИ, ДНаТ и ЛН	Светильники с ЛЛ
П-I	Зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки выше 61 °С	LBA, LBF, HBT, Leader	OWP со стеклом, NBS, KRK, INOX
П-II	Зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие пыль или волокна с нижним концентрационным пределом воспламенения более 65 г/м³ к объему воздуха	LBA, LBF, HBT, Leader	OWP со стеклом, NBS, INOX, KRK
П-IIa	Зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества	LBA, LBF, HBT, Leader	OWP со стеклом, NBS, INOX
П-III	Зоны, расположенные вне помещения, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки выше 61 °С или твердые горючие вещества	LBA, LBF, HBT, Leader	LNB (IP 23), OWP со стеклом, NBS, KRK, INOX, Stock с IP23

Оценка тепловыделения светильников

При определении требований к системам кондиционирования и вентиляции, режимов воздухообмена в помещениях различного назначения необходим **учет тепловыделения, производимого осветительными установками.**

Основные физические законы, определяющие процессы генерации света и работу электрической схемы осветительных устройств, позволяют констатировать, что вся энергия, подведенная к светильнику, в конечном счете превращается в тепло. Соответственно, количество тепла,

выделяемого светильниками, определяется потребляемой электрической мощностью светильников. При этом следует помнить, что мощность потребляется комплектом «лампа-ПРА» и превышает номинальную мощность лампы.

В случае использования светильников с лампами высокого давления с электромагнитными балластами оценить суммарную потребляемую мощность можно, добавив к мощности лампы потери в балласте.

Мощность лампы, Вт	Потери в электромагнитном балласте, %
Лампы высокого давления	
Меньше 30	45
От 30 до 75	25
От 75 до 105	20
От 105 до 405	15
От 405 и более	10
Люминесцентные лампы	
18	40
36	17
58	12

Мощность лампы высокого давления, Вт	Потери в электронном балласте
35–150	9–10 Вт
250–600	6–8%

При оценке мощности тепловыделения светильников с ЛЛ с электронными балластами в расчетах можно использовать номинальную мощность люминесцентной лампы, например, в светильнике 2×58 мощность тепловыделения составит ориентировочно 116 Вт.

Еще одной особенностью, влияющей на оценку тепловыделения светильников, является их расположение

в помещении. Распространенным случаем является размещение светильников в подшивном потолке. В этом случае, по данным справочного пособия, доли тепла, поступающего в помещение и надпотолочную зону помещения, для светильников с люминесцентными лампами определяются соотношением 0,6/0,4; для светильников с лампами накаливания – 0,85/0,15.

Бурное развитие светодиодов и появление нового класса ламп и светильников на их основе привело к необходимости введения новых законов, регулирующих данную область. Законы призваны способствовать использованию качественных и энергоэффективных источников света (ИС), полному информированию потребителя о технических характеристиках ИС и исключению недобросовестной конкуренции в данной области. Пакет документов уже принят в Европе. Учитывая политику России на гармонизацию

Методика определения класса энергоэффективности
Классификация светильников по энергоэффективности основана на определении класса энергоэффективности источника света, который используется (или может быть использован) в светильнике. Класс энергоэффективности никак не связан с конструкцией светильника, используемым аппаратом и т.п.

Класс энергоэффективности ламп

Лампа	Мощность, Вт	Класс энергоэффективности
Лампа накаливания	-	E
Галогенная лампа накаливания	-	B
		C
		D
Компактная люминесцентная лампа	-	A+
		A
		B
Люминесцентные лампы T5 и T8	-	A+
		A
		A
Натриевая лампа высокого давления	400; 600	A++
	70;150;250	A+
	1000; 2000	A+
Металлогалогенная лампа	150; 250; 400	A+
		A
	20;35;70	A+
		A
		B
Светодиодная лампа	-	A++
		A+
		A

Пример 1: Светильник ARS/R 418
Светильник предназначен для люминесцентной лампы типа T8.
В соответствии с таблицей выбираем тип источника света «Люминесцентная лампа T8». В графе мощность прочерк «-», следовательно, независимо от мощности источника света для светильника

законодательства с ЕС, можно прогнозировать принятие данных законов в России в ближайшие годы.

Европейская директива - IM:874/2012 - устанавливает требования к классификации и маркировке светильников. Согласно директиве - IM:874/2012 - производитель должен определить класс энергоэффективности светильника и разместить данную информацию в официальных документах, доступных потребителю перед покупкой светильника.

Классификация светильника со сменными лампами
Класс энергоэффективности присваивается в соответствии с классом энергоэффективности лампы, которую можно установить в светильник.

ARS/R 418 класс энергоэффективности A.
Таким образом – светильник совместим с лампами класса энергоэффективности A.

Пример 2: Светильник DASH DOT HG35
Светильник предназначен для металлогалогенной лампы.
В соответствии с таблицей выбираем тип источника света «Металлогалогенная лампа». В графе мощность «35 Вт». Для светильника DASH DOT HG35 класс энергоэффективности может быть B; A; A+.
Таким образом – светильник совместим с лампами класса энергоэффективности A+; A; B.

Пример 3: Светильник CD 160
Светильник предназначен для компактной люминесцентной лампы.
В соответствии с таблицей выбираем тип источника света «Компактная люминесцентная лампа». Для светильников с компактными люминесцентными лампами или лампами накаливания и цоколем E27 класс энергоэффективности будет соответствовать классам энергоэффективности источников: лампы накаливания, галогенной лампы накаливания, компактной люминесцентной лампы, светодиодной лампы.
Для светильника CD 160 классы энергоэффективности: E; D; C; B; A; A+; A++.
Таким образом – светильник совместим с лампами класса энергоэффективности от A++ до E.

Классификация светильника со встроенными СД
Класс энергоэффективности для светильников со светодиодными источниками света рассчитывается по методике, подробно описанной в европейской директиве IM:874/2012.

Пример 4: Светильник OTX LED 595 4000K
Светильник имеет светодиодный источник света, в соответствии с методикой определения классов энергоэффективности для LED рассчитывается параметр EEI (energy efficient index). С учетом технических характеристик OTX LED 595 4000K

Пульсации освещенности

В настоящее время все больше внимания уделяется вопросам аттестации рабочих мест как в офисных пространствах, так и на территории промышленных предприятий. Одним из основных показателей качества освещения рабочего места является пульсация светового потока.

При питании осветительных приборов переменным током промышленной частоты они начинают пульсировать с частотой 100 Гц. Зрительно пульсация светового потока не воспринимается, но научно доказано, что на организм человека оказывается отрицательное воздействие световых колебаний. Во многих исследовательских центрах были проведены многочисленные испытания, результатами которых являются следующие научные заключения:

- пульсация неблагоприятно влияет на биоэлектрическую активность мозга, вызывая повышенную утомляемость;
- выявлено неблагоприятное влияние колебаний света на фоторецепторные элементы сетчатки (как палочки, так и колбочки), а также на функциональное состояние центральной нервной системы, что связано с развитием тормозных процессов и снижением лабильности нервных процессов;
- отмечается отрицательное воздействие пульсации света на работоспособность человека как при длительном пребывании в условиях пульсирующего освещения, так и при кратковременном, в течение 15-30 минут, а именно: появляется напряжение в глазах, усталость, трудность сосредоточения на сложной работе, головная боль.

Экспериментально установлено, что отрицательное действие пульсации на организм человека достаточно мало только при глубине пульсации не более 5-6% (при частоте 100Гц). При частоте колебаний света 300Гц и выше глубина пульсаций не имеет значения, так как на эту частоту мозг не реагирует.

(световой поток, потребляемая мощность)
параметр EEI будет равен 0,116. Данное значение соответствует классу энергоэффективности A+.
Таким образом – светильник соответствует классу энергоэффективности A+.

Особенно опасна пульсация света при наличии в поле зрения человека движущихся или вращающихся объектов, так как в этом случае может возникнуть стробоскопический эффект, что создает повышенную опасность травматизма. Обычно стробоскопический эффект может иметь место, если глубина пульсации светового потока более 20%, но в ряде случаев, когда частота пульсации светового потока кратна частоте вращения или движения объекта, стробоскопический эффект может возникать даже при глубине пульсации, незначительно превышающей 5%.

В СП 52.13330.2011 четко прописаны величины пульсаций освещенности, которые должны соблюдаться при выборе светильников для определенных типов помещений. Поскольку основным количественным параметром осветительных установок является нормированный уровень освещенности, в качестве критерия оценки глубины световых колебаний в осветительных установках, питаемых переменным током, принят коэффициент пульсации освещенности на рабочей поверхности, характеризующий ее глубину. Он равен отношению половины максимальной разности освещенности за период колебания к средней освещенности за период, выраженному в процентах. Именно этот параметр является нормируемой величиной.

Как правило решения, обеспечивающие соблюдение нормативных требований к освещению (как по количеству, так и по качеству), закладываются на стадии проектирования, следовательно, для того, чтобы грамотно спроектировать ОУ, нужно владеть информацией.

Параметр пульсации является очень важной технической характеристикой светильника, поэтому при выборе осветительных приборов очень важно обращать внимание и на него.

При составлении данной статьи использовались материалы из следующих источников:
1. Статьи научно-исследовательского института ОХРАНЫ ТРУДА в г. Иваново http://www.niiot.su/?option=com_content&view=article&id=46
2. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б. Айзенберга. С74 3-е изд. перераб. и доп. М.: Знак. – 972 с: ил.

Вопросы подтверждения качества и безопасности выпускаемой продукции занимают важное место в деятельности компании «Световые Технологии». В настоящее время деятельность компании в этой сфере осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 28.07.2012 с изменениями, вступившими в силу с 30.07.2012) «О техническом регулировании». В соответствии с этим законом вся продукция (в течение всего жизненного цикла) и услуги компании удовлетворяют обязательным требованиям, а также требованиям, примененным к ним на добровольной основе.

Данные требования изложены в технических регламентах и стандартах. Подтверждение соответствия, т.е. документальное удостоверение соответствия продукции, может быть реализовано как в добровольном порядке, так и на обязательной основе. В последнем случае оно проводится в форме обязательной сертификации или декларирования соответствия. Обязательная сертификация осуществляется органом по сертификации на основании договора. Декларирование может базироваться на основании собственных доказательств или с привлечением, например, аккредитованной испытательной лаборатории или центра.

На сегодня система менеджмента качества, действующая на заводе, соответствует требованиям международного стандарта ISO 9001. Вся продукция компании «Световые Технологии» сертифицирована на соответствие ГОСТ Р МЭК 60598-1-2011, который устанавливает общие требования к светильникам с электрическими источниками света напряжением не более 1000 В. Требования и соответствующие испытания по ГОСТ Р МЭК 60598-1-2011 охватывают классификацию, маркировку, механические и электрические требования. Основной ассортимент продукции ТМ «Световые Технологии» проходит международную сертификацию в европейских испытательных центрах на соответствие стандарту EN 60598-1:2008 и маркируется знаком качества ENEC.

Растущий ассортимент светодиодных светильников, их специфические проблемы и только появляющаяся база стандартов в этом сегменте световых приборов заставляют наших разработчиков с особым вниманием подходить к тестированию, испытаниям и сертификации данного вида светильников.

В последние годы в России и за рубежом особое и все нарастающее внимание уделяется проблемам снижения энергопотребления осветительных устройств, их экологической безопасности и комфорту,

создаваемому ими на проектируемых объектах. Все новые светильники ТМ «Световые Технологии», вводимые в ассортимент компании, обязательно проверяются на соответствие официальным регламентирующим документам. Прежде всего, Федеральному закону 261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности», Постановлению Правительства РФ от 20 июля 2011 г. № 602 «Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения», Техрегламенту Евразес «О требованиях энергетической эффективности бытовых, иных энергопотребляющих устройств и их маркировке», ГОСТ Р МЭК 62031 – 2009. Модули светоизлучающих диодов для общего освещения и др.

Международные стандарты BREEAM и LEED

Вместе с этим, все чаще потребителя интересует соответствие нашей продукции и характеристик светотехнических проектов стандартам, принятым в европейских странах и США. Прежде всего, сюда относятся признанные международные стандарты «зелёного домостроения» – BREEAM (www.breeam.org) и LEED (www.usgbc.org). Стандарты охватывают вопросы устойчивого развития и охраны окружающей среды и позволяют застройщикам и проектировщикам зданий реализовывать преимущества использования экоэффективных технологий при проектировании и строительстве зданий и сооружений. BREEAM стал первым экологическим стандартом в мире и был создан в 1990 году Научно-исследовательским институтом строительства в Великобритании BRE (Building Research Establishment).



В свою очередь, LEED был создан Советом по экологическому строительству США в 1998 году специально для применения в странах Северной Америки, но сегодня активно используется в более чем 100 странах мира.



В данных стандартах большое внимание уделяется вопросам рационального внутреннего и наружного освещения, являющимся неотъемлемой частью при обеспечении «экологичности» и эффективного использования ресурсов. Так, например, в системе LEED из 40 пунктов сертификации 28 связаны с системами освещения.

В основе критериев стандартов лежит грамотное проектирование осветительной установки, удовлетворение нормируемым показателям освещенности, равномерность освещения, использование систем управления освещением. «Красной нитью» сквозь все требования BREEAM проходит энергоэффективность осветительной установки и отдельных светильников. В части требований к светильникам наружного освещения регламентируется световая отдача в зависимости от их назначения и индекса цветопередачи используемых ламп. Согласно стандарту BREEAM с целью повышения комфорта людей, пребывающих в помещении, необходимо использование ВЧ ПРА в светильниках с люминесцентными лампами, при этом основной целью является снижение пульсаций излучения. Кроме того, особо отмечается важность показателя дискомфорта в помещениях, где люди работают с компьютерами.

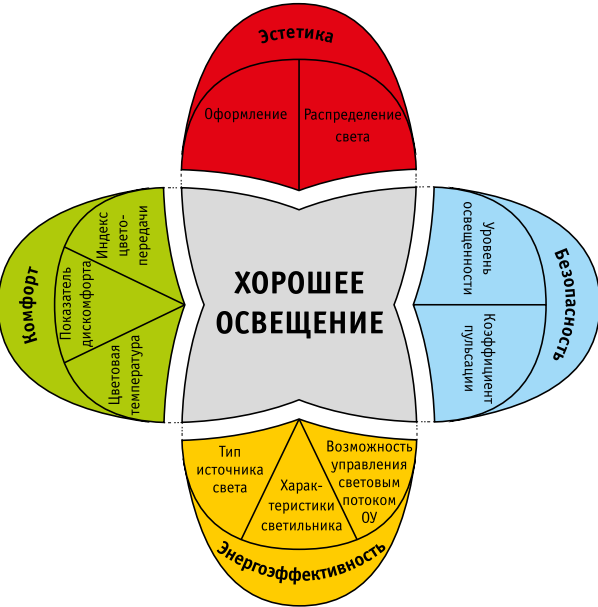
Система оценки LEED в требованиях к освещению направлена на создание благоприятной атмосферы внутри помещения зданий. Для наружного освещения подчеркивается важность проблемы светового загрязнения городской среды и эффективного использования световой энергии. Для обеспечения приемлемых показателей предлагается разрабатывать целостную концепцию освещения с использованием систем управления. Уход от ртутных источников света и использование «экологически чистых» светодиодных светильников предлагается как важный компонент защиты окружающей среды. В стандарте подчеркивается, что правильная концепция освещения и использование систем управления освещением позволит снизить затраты на электроэнергию до 80%.

С учетом нарастающих тенденций глобализации российским проектировщикам и застройщикам следует уже сейчас пристально присмотреться к требованиям стандартов BREEAM и LEED и начать следовать этим полезным документам. Проектное подразделение компании «Световые Технологии» в своей практике уже руководствуется рекомендациями и нормами данных «зеленых» стандартов, тем более, что ассортимент светильников ТМ «Световые Технологии» позволяет реализовывать проекты любой сложности, удовлетворяющие самым жестким международным экологическим требованиям.

Критерии выбора светильников и примеры выполнения расчета освещенности

Проектирование осветительных установок (ОУ) является неотъемлемой частью работ по созданию проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. Светотехнический проект включает две части: светотехническую и электротехническую. Центральное место в проектировании ОУ занимает светотехнический расчет, позволяющий определить тип, мощность, количество, месторасположение и ориентацию световых приборов, при которых обеспечиваются нормативные светотехнические требования к освещению объекта.

Гармонично реализованный светотехнический проект должен не только обеспечить освещение, удовлетворяющее нормируемым показателям, но и создать комфортные и безопасные условия, соответствовать выбранным направлениям эстетики и отвечать современным подходам к энергоэффективности ОУ. Рассмотрим вариант анализа характеристик объекта, требований к освещению, критериев выбора светильников, а также расчет осветительной установки на примере офисного помещения.



Выбор светильников

Для начала нужно определиться с типом потолка в помещении для того чтобы понять, каким образом фиксировать на нем осветительные приборы. Примем, что в нашем офисе установлены подвесные ячеистые потолки. Таким образом, для освещения данного офиса наиболее рационально использовать встраиваемые светильники.

Помещения данного типа не характеризуются повышенной влажностью и запыленностью, что позволяет использовать светильники со степенью защиты от пыли и влаги не более IP20.

Оптимальными источниками света для освещения офисов являются трубчатые или компактные люминесцентные лампы. Эти источники света обладают высокой световой отдачей, что позволяет добиться приемлемого значения расходуемой удельной мощности; большим сроком службы, что сокращает эксплуатационные расходы; а также относительно невысокой стоимостью.

Ведущие производители источников света рекомендуют использовать для освещения офисов люминесцентные лампы с цветопередачей не менее 80 единиц и цветовой температурой 3000–4000 К. Одним из наиболее важных качественных показателей освещения, которые регламентируются в российских нормах, является коэффициент пульсации. Для офисных помещений нормируемый коэффициент пульсации в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 составляет не более 10%.

Наиболее простым и эффективным способом устранения пульсаций светового потока является использование светильников с электронной пускорегулирующей аппаратурой, которая обеспечивает стабильную генерацию светового потока на высокой частоте.

Еще одной из важнейших качественных характеристик освещения является слепящее действие осветительной установки. Для количественной оценки этого эффекта в России принят показатель дискомфорта (М). Данный показатель также регламентируется СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. Для офисных помещений с компьютерами показатель дискомфорта должен быть не более 15.

В стандарте МКО оценка слепящего действия осветительной установки проводится по величине обобщенного показателя дискомфорта (UGR).

Таблица 1. Взаимосвязь между UGR и показателем дискомфорта М

Для ограничения слепящего действия рекомендуется использовать светильники с экранирующими решетками, опаловыми или призматическими рассеивателями, а также светильники отраженного света.

Обобщая изложенное, приходим к следующему заключению: при освещении данного офиса целесообразно использовать встраиваемые светильники прямого

или отражённого света для подвесного ячеистого потолка со степенью защиты от пыли и влаги IP20. Для сравнения проведем два расчета освещенности с использованием светильника с люминесцентными лампами и электронной пускорегулирующей аппаратурой и светодиодного светильника.

Давайте остановим свой выбор на светильниках PRS/R ECO LED и PTF/R, так как они отвечают всем вышеперечисленным требованиям, и приступим к расчету.

Расчет осветительной установки (ОУ)

Основным критерием, по которому определяется необходимое количество осветительных приборов, является нормируемый уровень освещенности. Этот показатель для офисного помещения по СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 составляет 400–500 лк для расчетной плоскости на высоте 0,8 м от пола (высота рабочего стола).

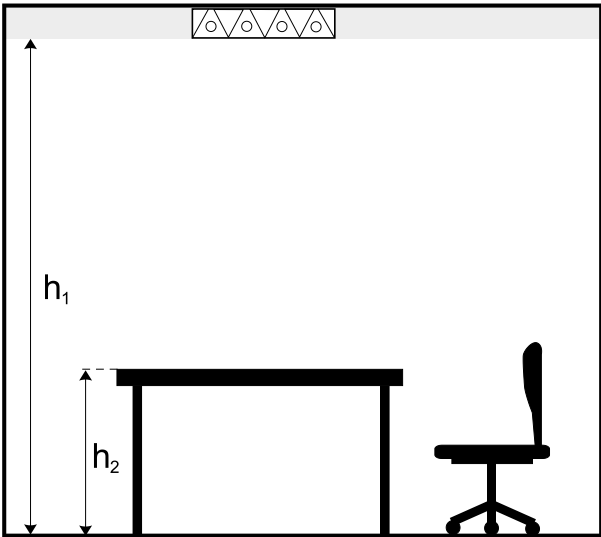
До недавнего времени базовым методом проектирования осветительной установки являлся метод коэффициентов использования, позволяющий вручную проводить все вычислительные процедуры при решении относительно простых светотехнических задач.

По этому методу необходимое количество светильников в ОУ определяется с помощью следующей формулы:

N = (E · S · Kз) / (U · n · Φа)

Остановимся подробнее на входящих в эту формулу величинах и найдем их значения для конкретной задачи.

Рис. 1. Схема помещения



S – площадь помещения
К примеру, помещение шириной 6,5 м, длиной 9 м и высотой 2,8 м.

S = a · b = 9 · 6,5 = 58,5 м²

где a – длина помещения, b – ширина.

U – коэффициент использования (в таблицах коэффициентов использования приведен к 100)

Данный коэффициент характеризует эффективность использования светового прибора в помещении. Для его определения необходимо знать индекс помещения φ и коэффициенты отражения стен, пола и потолка.

Рассчитываем индекс помещения:

φ = S / ((h1 - h2) · (a + b)) = 58,5 / ((2,8 - 0,8) · (9 + 6,5)) = 1,89 ≈ 2

Из таблицы 2 выбираем коэффициенты отражения.

Таблица 2. Коэффициенты отражения

Цвет поверхности	Коэффициент отражения, %
Поверхность белого цвета	70–80
Светлая поверхность	50
Поверхность серого цвета	30
Поверхность темно-серого цвета	20
Темная поверхность	10

Примем, что коэффициенты отражения равны 50, 30, 10, и найдём коэффициент использования по таблице для светильника PRS/R ECO LED.

PRS/R ECO LED								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	65	43	34	41	40	34	33	28
0,8	74	53	43	50	48	42	41	36
1,0	81	60	49	57	54	48	48	42
1,25	87	69	57	64	61	56	55	49
1,5	91	74	62	69	65	60	59	54
2,0	96	82	68	76	70	66	65	60
2,5	100	87	73	80	74	71	70	65
3,0	102	92	77	84	78	75	73	69
4,0	105	96	80	87	80	78	76	72
5,0	106	99	83	90	82	80	79	75

Kз – коэффициент запаса

Подробную информацию по определению коэффициента запаса можно найти в справочной литературе и нормативных документах. Для простоты предлагаем определить его с помощью таблицы 3.

Таблица 3. Зависимость коэффициента запаса от типа помещения

Тип помещения	Коэффициент запаса
Помещения общественных и жилых зданий с нормальными условиями среды	1,4
Помещения общественных и жилых зданий пыльные, жаркие и сырые	1,7
Населенные пункты: тоннели, фасады зданий, памятники, транспортные тоннели	1,7
Населенные пункты: улицы, площади, дороги, территории жилых районов, парки, бульвары	1,6

E – нормируемая освещенность

Определяется по нормативным документам.

Φл – световой поток одной лампы в светильнике

n – количество ламп в светильнике

Для светодиодного светильника заменяем выражение n · Φл на Φсв – световой поток светильника. И, наконец, определяем требуемое количество светильников.

N = (E · S · Kз) / (U · Φсв) = (400 · 58,5 · 1,4) / (0,66 · 3200) = 15,51 ≈ 16

Аналогичный расчет проведем для светильника PTF/R и получим количество светильников 12 шт.

Таким образом, для данного помещения ОУ должна состоять из 16 светильников PRS/R ECO LED или 12 светильников PTF/R 414 с равномерным распределением по поверхности потолка.

Недостатком данного метода является то, что приходится усреднять коэффициент отражения по поверхностям помещения. Также этот метод не позволяет произвести точный расчет освещенности в помещении сложной формы и не предоставляет возможности оптимизировать расположение светильников на потолке по целому ряду показателей.

Решение сложных задач, динамическое моделирование освещения, получение всеобъемлющих протоколов и визуализация выполненного проекта стали возможными благодаря компьютеризации вычислений по алгоритмам современных методов, использующих матрично-векторный аппарат.

В настоящее время для проектирования освещения используются разнообразные компьютерные программы.

Одной из самых популярных программ для решения задачи проектирования освещения на рынке программного обеспечения является DIALux. Программа разрабатывается и непрерывно совершенствуется с 1994 года Немецким Институтом Прикладной Светотехники (DIAL GmbH)

и учитывает все современные требования, предъявляемые к освещению самых различных объектов. Программа DIALux адресована всем, кто по роду своей деятельности связан с планированием освещения.

Использование DIALux позволяет:

- быстро и качественно рассчитывать проекты внутреннего и наружного освещения, а также проекты освещения автомобильных дорог;
- импортировать и экспортировать файлы форматов DWG, DXF и 3D модели;
- использовать в проектах встроенные и сторонние библиотеки объектов и текстур, которые позволяют повысить качество визуализации;
- получать фотореалистичное изображение смоделированной сцены с помощью интегрированного в программу трассировщика POV-Ray;
- создавать видеоролики для презентации проектов в формате AVI;
- формировать отчеты о результатах проделанной работы в виде файлов в формате PDF в течение нескольких минут.

Приведем два варианта расчета освещенности того же офисного помещения прямоугольной формы с теми же характеристиками в программе DIALux и сравним полученные результаты.

При использовании в проекте светильников PRS/R ECO LED (см. рис. 2) получаем среднюю освещенность 417 лк, при этом удельная мощность составляет 9,2 Вт/м². Программа DIALux позволяет также сразу рассчитать ослепленность, UGR в данном случае составляет менее 10, что соответствует требованиям нормативных документов. В итоге получаем, что для освещения данного помещения светильниками PRS/R ECO LED потребуется 15 штук, которые нужно расположить в три ряда по 5 светильников.

Для сравнения проведем еще один расчет освещенности этого помещения, но уже со светильниками PTF/R 414 (см. рис. 3). Потребовалось 12 светильников, которые расположены в три ряда по 4 светильника. Значение средней освещенности 460 лк и удельной мощности 11,49 Вт/м². UGR также в пределах нормы, меньше 10. Можно заметить, что с точки зрения удельной мощности установка со светодиодными светильниками более предпочтительна, однако уровни освещенности при использовании светильника с люминесцентными лампами – выше.

В этом и заключается гибкость компьютерного расчета освещенности – построив один раз модель помещения, мы получаем возможность проектировать различные ОУ и, сравнивая их, выбирать оптимальную. Занимает эта процедура существенно меньшее время по сравнению с расчетом по методу коэффициентов использования.

Помимо получаемых результатов распределения освещенности по помещению, программа предлагает также и расстановку осветительных приборов.

Рис. 2

Офис, освещение с помощью прибора PRS/R ECO LED, расставленный полем UGR < 10, E_{ср} = 417 лк, удельной мощности 9,2 Вт/м²

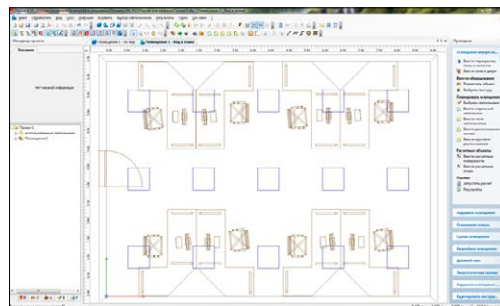
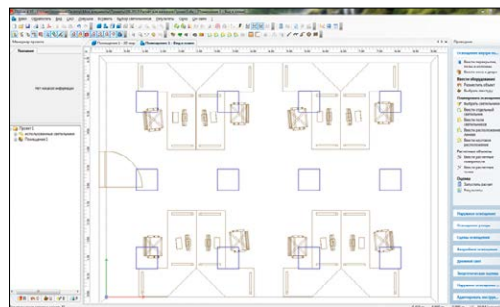


Рис. 3

Офис, освещение с помощью прибора PTF/R 414, расставленный полем UGR < 10, E_{ср} = 460 лк, удельной мощности 11,49 Вт/м²



Итак, подведем итог. Расчет по методу коэффициентов использования показал, что для освещения офисного помещения нам потребуется 13 светильников.

Расчет в программе DIALux показал не только количество светильников (12 шт.), но и их точное расположение. Причем, при пересчете на другой тип осветительного прибора нам удалось не только увеличить освещенность, но и сократить почти в два раза удельную мощность и уменьшить количество светильников до 8 штук.

Тем не менее выбор того или иного метода остается за Вами. Если необходимо произвести расчет для помещения простой формы и требуется узнать только количество световых приборов, вполне приемлемым будет расчет методом коэффициентов использования. Если же помещение сложной формы, нужно рассмотреть несколько вариантов освещения и необходимо визуализировать сцену, то с помощью программы DIALux все эти задачи будут реализованы за короткое время и с высокой точностью.

«Световые Технологии» – первая в России компания-производитель светотехнического оборудования, заключившая договор о сотрудничестве с DIAL GmbH – разработчиком одного из лучших программных продуктов для расчета освещенности DIALux.

Вы можете **БЕСПЛАТНО** получить на фирменном компакт-диске базу данных светильников торговой марки «Световые Технологии» и программу для расчета освещенности DIALux.

- DIALux можно установить с компакт-диска на свой компьютер и оценить простоту, удобство и эффективность работы с этим программным продуктом.
- Заказать компакт-диск Вы можете, отправив заявку по факсу +7 (495) 995-55-96 или по электронной почте catalogue@ltcompany.com.
- Данные для проектирования и модуль с базой данных светильников торговой марки «Световые Технологии» также находятся на сайте компании www.ltcompany.com в разделе «Техподдержка».
- Дополнительную информацию о программе DIALux Вы можете получить на сайте разработчика www.dialux.com.

При составлении данного раздела использованы материалы: «Справочная книга по светотехнике» под редакцией д.т.н. профессора Айзенберга Ю.Б., каталоги фирм-изготовителей источников света и светового оборудования.

Таблицы коэффициентов использования

AL UNI LED 1200x100 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	84	61	52	59	57	51	51	46
0,8	95	74	64	71	68	63	62	57
1	101	82	70	78	74	69	69	64
1,25	108	91	78	86	81	77	76	71
1,5	112	97	83	91	85	82	81	76
2	116	103	88	96	90	87	85	81
2,5	120	109	93	100	93	91	89	85
3	122	113	96	103	96	94	93	89
4	124	116	98	106	98	96	94	91
5	126	119	100	108	99	98	96	93

AL UNI LED 600x100 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	84	61	52	59	57	51	51	46
0,8	95	74	64	71	68	63	62	57
1	101	82	70	78	74	69	69	64
1,25	108	91	78	86	81	77	76	71
1,5	112	97	83	91	85	82	81	76
2	116	103	88	96	90	87	85	81
2,5	120	109	93	100	93	91	89	85
3	122	113	96	103	96	94	93	89
4	124	116	98	106	98	96	94	91
5	126	119	100	108	99	98	96	93

ALD UNI LED 1200 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	74	48	38	46	44	37	37	30
0,8	85	59	47	56	53	46	46	39
1	92	68	55	64	60	54	53	46
1,25	99	77	64	73	68	62	61	55
1,5	104	84	70	79	73	68	67	61
2	110	93	77	86	80	75	74	68
2,5	115	100	83	92	85	81	79	74
3	118	105	88	96	89	85	84	79
4	121	110	92	100	92	89	88	83
5	123	114	95	103	95	92	91	86

ARS R LED UNI 1200 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	79	55	45	53	51	44	44	38
0,8	90	67	56	64	61	55	55	49
1	98	77	65	73	69	63	63	57
1,25	105	87	74	82	77	72	72	66
1,5	110	93	79	87	82	78	77	72
2	115	101	86	94	87	84	83	78
2,5	119	107	91	98	91	89	87	83
3	121	111	94	102	95	92	91	87
4	123	115	97	105	97	95	93	89
5	125	118	100	107	99	97	95	92

ARS R LED UNI 1200x600 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	79	55	45	53	51	44	44	38
0,8	90	67	56	64	61	55	55	49
1	98	77	65	73	69	63	63	57
1,25	105	87	74	82	77	72	72	66
1,5	110	93	79	87	82	78	77	72
2	115	101	86	94	87	84	83	78
2,5	119	107	91	98	91	89	87	83
3	121	111	94	102	95	92	91	87
4	123	115	97	105	97	95	93	89
5	125	118	100	107	99	97	95	92

ARS S LED UNI 1200 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	79	55	45	53	51	44	44	38
0,8	90	67	56	64	61	55	55	49
1	98	77	65	73	69	63	63	57
1,25	105	87	74	82	77	72	72	66
1,5	110	93	79	87	82	78	77	72
2	115	101	86	94	87	84	83	78
2,5	119	107	91	98	91	89	87	83
3	121	111	94	102	95	92	91	87
4	123	115	97	105	97	95	93	89
5	125	118	100	107	99	97	95	92

ALD UNI LED 600 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	74	48	38	46	44	37	36	30
0,8	85	59	47	56	53	46	46	39
1	92	68	55	64	60	54	53	46
1,25	99	77	64	73	68	62	61	55
1,5	104	84	70	79	73	68	67	60
2	110	93	77	86	80	75	74	68
2,5	115	100	83	92	85	81	79	74
3	118	105	88	96	89	85	84	79
4	121	110	92	100	92	89	88	83
5	123	114	95	103	95	92	91	86

ALS OPL UNI LED 600 600 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	65	41	32	40	38	32	32	26
0,8	76	51	41	49	47	41	40	34
1	83	59	48	56	54	47	47	40
1,25	91	68	57	65	61	55	55	48
1,5	97	75	62	71	67	61	60	53
2	103	84	70	78	73	68	67	60
2,5	108	91	76	84	78	74	72	66
3	112	96	81	89	82	78	76	70
4	116	102	86	94	86	82	80	74
5	118	107	90	97	89	86	83	77

ALS.PRS UNI LED 1200 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	74	48	38	46	44	38	37	31
0,8	86	60	49	58	55	48	47	41
1	93	69	56	65	61	55	54	47
1,25	100	78	64	73	69	63	62	55
1,5	105	85	71	79	74	69	68	61
2	110	93	77	86	80	75	74	68
2,5	115	100	83	92	85	81	79	74
3	118	105	88	96	89	85	84	79
4	121	110	92	100	92	89	87	82
5	123	114	95	103	94	92	90	86

ARS/R LED UNI 300								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	79	55	45	53	51	44	44	38
0,8	90	67	56	64	61	55	55	49
1	98	77	65	73	69	63	63	57
1,25	105	87	74	82	77	72	72	66
1,5	110	93	79	87	82	78	77	72
2	115	101	86	94	87	84	83	78
2,5	119	107	91	98	91	89	87	83
3	121	111	94	102	95	92	91	87
4	123	115	97	105	97	95	93	89
5	125	118	100	107	99	97	95	92

ARS/R LED UNI 595								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	78	54	44	52	50	44	43	37
0,8	90	66	55	63	60	54	54	48
1	97	75	63	71	68	62	61	55
1,25	104	85	72	80	76	71	70	65
1,5	109	92	78	86	81	76	75	70
2	114	100	85	92	86	83	81	77
2,5	118	106	90	97	90	87	86	82
3	121	110	93	101	94	91	90	86
4	123	114	96	104	96	94	92	88
5	125	118	99	107	98	96	95	91

ARS/R LED UNI 620								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	78	54	44	52	50	44	43	37
0,8	90	66	55	63	60	54	54	48
1	97	75	63	71	68	62	61	55
1,25	104	85	72	80	76	71	70	65
1,5	109	92	78	86	81	76	75	70
2	114	100	85	92	86	83	81	77
2,5	118	106	90	97	90	87	86	82
3	121	110	93	101	94	91	90	86
4	123	114	96	104	96	94	92	88
5	125	118	99	107	98	96	95	91

ALS.PRS UNI LED 600x600 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	74	48	38	46	44	38	37	31
0,8	86	60	49	58	55	48	47	41
1	93	69	56	65	61	55	54	47
1,25	100	78	64	73	69	63	62	55
1,5	105	85	71	79	74	69	68	61
2	110	93	77	86	80	75	74	68
2,5	115	100	83	92	85	81	79	74
3	118	105	88	96	89	85	84	79
4	121	110	92	100	92	89	87	82
5	123	114	95	103	94	92	90	86

Таблицы коэффициентов использования

BAT UNI LED 1500 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	66	42	33	41	39	33	33	27
0,8	76	52	42	50	48	42	41	35
1	84	60	49	57	55	48	48	41
1,25	92	69	57	65	62	56	56	49
1,5	97	75	63	71	67	62	61	54
2	104	84	70	79	74	69	67	61
2,5	109	91	76	85	79	74	73	67
3	112	96	81	89	83	79	77	71
4	116	102	85	94	86	83	81	75
5	118	107	89	97	89	86	84	78

BAT UNI LED 1500 RS 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	73	47	36	45	43	36	35	29
0,8	84	58	46	55	52	45	45	38
1	91	66	54	63	59	52	52	45
1,25	99	76	62	72	67	61	60	53
1,5	104	83	69	78	72	67	66	59
2	110	92	76	85	79	74	73	67
2,5	114	99	83	91	84	80	79	73
3	118	105	87	96	88	85	83	78
4	121	110	92	100	92	89	87	82
5	123	114	95	103	95	92	91	86

BAT UNI LED 600 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	64	39	31	38	37	31	31	24
0,8	75	49	39	48	46	39	39	32
1	82	57	46	55	52	45	45	38
1,25	90	66	54	63	59	53	52	45
1,5	95	72	60	68	64	58	57	50
2	102	81	67	76	71	65	64	57
2,5	107	88	73	82	76	71	69	63
3	110	94	78	86	80	75	74	67
4	114	100	83	91	84	80	78	71
5	117	104	86	95	87	83	81	75

COLIBRI DL 11 LED 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	78	53	43	51	49	43	42	36
0,8	88	65	53	62	59	52	52	46
1	96	73	61	69	66	60	59	53
1,25	103	83	70	78	74	69	68	62
1,5	108	90	76	84	79	74	73	67
2	113	98	82	91	84	80	79	74
2,5	117	104	88	96	89	86	84	79
3	120	109	92	100	92	90	88	84
4	122	113	95	103	95	93	91	87
5	124	117	98	106	97	95	93	89

COLIBRI DL 15 LED 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	77	52	42	50	48	42	41	35
0,8	88	64	52	61	58	52	51	45
1	95	72	60	69	65	59	58	52
1,25	102	82	69	77	73	68	67	61
1,5	107	89	75	83	78	73	72	66
2	113	97	82	90	84	80	78	73
2,5	117	103	87	95	88	85	84	79
3	120	108	91	99	92	89	87	83
4	122	113	95	103	94	92	90	86
5	124	116	97	105	97	95	93	89

COLIBRI DL 19 LED 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	77	52	42	50	48	42	41	35
0,8	88	64	53	61	58	52	51	45
1	95	72	60	69	65	59	58	52
1,25	102	82	69	77	73	68	67	61
1,5	107	89	75	83	78	73	72	66
2	113	97	82	90	84	80	78	73
2,5	117	103	87	95	88	85	83	78
3	120	108	91	99	92	89	87	83
4	122	113	95	103	94	92	90	86
5	124	116	97	105	97	95	93	89

BELL T LED 35 D15 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	105	91	84	88	86	83	83	81
0,8	110	97	88	93	90	87	87	84
1	114	101	92	97	93	91	90	88
1,25	118	107	96	102	97	95	95	92
1,5	120	110	98	104	98	97	96	93
2	123	115	101	107	100	99	98	96
2,5	125	117	102	108	101	100	99	97
3	126	120	104	110	102	102	100	98
4	127	122	104	111	103	102	101	98
5	128	124	105	112	103	103	101	99

BELL T LED 35 D25 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	105	92	84	89	86	84	84	81
0,8	110	97	88	93	90	88	87	85
1	114	102	92	97	93	91	90	88
1,25	118	108	96	102	97	95	95	92
1,5	120	110	98	104	98	97	96	94
2	123	115	101	107	100	99	98	96
2,5	125	117	102	108	101	100	99	97
3	126	120	104	110	102	102	100	98
4	127	122	104	111	103	102	101	98
5	128	124	105	112	103	103	101	99

BELL T LED 35 D45 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	104	90	82	87	84	82	81	79
0,8	109	95	86	91	88	85	85	82
1	114	101	91	96	92	90	89	87
1,25	118	107	96	102	97	95	94	92
1,5	120	110	98	103	98	96	96	93
2	123	115	101	107	100	99	98	96
2,5	125	117	102	108	101	100	99	97
3	126	120	104	110	102	102	100	98
4	127	122	104	111	103	102	101	98
5	128	124	105	112	103	103	101	99

DL POWER LED 40 D40								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	89	69	60	67	64	60	59	55
0,8	98	79	69	75	72	68	67	63
1	104	86	75	82	78	74	74	69
1,25	111	95	83	90	85	82	81	77
1,5	114	100	87	94	89	85	85	81
2	118	106	92	99	93	90	89	85
2,5	121	111	95	102	95	93	92	88
3	123	115	98	105	98	96	95	91
4	125	118	100	107	99	98	96	93
5	126	121	102	109	101	99	98	94

DL POWER LED 40 D60								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	88	67	58	65	63	58	57	53
0,8	97	77	67	74	71	67	66	61
1	104	85	74	81	77	73	72	68
1,25	110	94	82	89	84	81	80	76
1,5	114	99	86	93	88	85	84	80
2	118	106	91	98	92	90	88	85
2,5	121	111	95	102	95	93	92	88
3	123	115	98	105	98	96	94	91
4	125	118	100	107	99	97	96	92
5	126	120	102	109	100	99	98	94

DL POWER LED 40 D70								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	87	65	56	63	61	56	55	51
0,8	96	76	66	73	70	65	64	60
1	103	84	73	80	76	72	71	66
1,25	109	93	81	88	83	80	79	75
1,5	113	98	85	92	87	84	83	79
2	118	105	91	98	92	89	88	84
2,5	121	110	94	102	95	92	91	87
3	123	114	98	105	97	95	94	90
4	125	117	99	107	99	97	96	92
5	126	120	101	109	100	99	97	94

BELL T LED 50 D15 4000K				
-------------------------	--	--	--	--

Таблицы коэффициентов использования

FLIP T LED 13 W D50 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	99	82	74	79	77	74	73	70
0,8	105	89	80	86	82	79	79	75
1	110	96	85	91	87	84	84	80
1,25	116	104	92	98	93	91	90	88
1,5	118	107	95	101	95	93	92	89
2	122	112	98	105	98	97	96	93
2,5	124	116	100	107	100	98	97	95
3	125	119	102	109	101	100	99	96
4	127	121	103	110	102	101	99	97
5	128	123	105	111	103	102	100	98

FLIP T LED 26 W D20 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	105	90	83	88	85	83	83	80
0,8	109	96	87	92	89	86	86	83
1	114	101	91	96	92	90	89	87
1,25	118	107	96	101	96	95	94	92
1,5	120	110	97	103	98	96	95	93
2	123	114	100	106	100	99	98	95
2,5	124	117	102	108	101	100	99	96
3	126	119	103	110	102	101	100	97
4	127	121	104	111	102	102	100	97
5	128	123	105	112	103	103	101	98

FLIP T LED 26 W D25 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	104	90	83	87	85	82	82	79
0,8	109	95	86	91	88	86	85	82
1	113	100	90	96	92	90	89	86
1,25	118	107	96	101	96	95	94	91
1,5	120	109	97	103	98	96	95	93
2	123	114	100	106	100	99	98	95
2,5	124	117	102	108	101	100	99	96
3	126	119	103	110	102	101	100	97
4	127	121	104	111	102	102	100	97
5	128	123	105	112	103	102	101	98

FLIP T LED 26 W D50 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	99	82	74	79	77	74	73	70
0,8	105	89	80	86	82	79	79	75
1	110	96	85	91	87	84	84	80
1,25	116	104	92	98	93	91	90	88
1,5	118	107	95	101	95	93	92	89
2	122	112	98	105	98	97	96	93
2,5	124	116	100	107	100	98	97	95
3	125	119	102	109	101	100	99	96
4	127	121	103	110	102	101	99	97
5	128	123	105	111	103	102	100	98

FLIP T LED 36 W D20 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	105	90	83	88	85	83	83	80
0,8	109	96	87	92	89	86	86	83
1	114	101	91	96	92	90	89	87
1,25	118	107	96	101	96	95	94	92
1,5	120	110	97	103	98	96	95	93
2	123	114	100	106	100	99	98	95
2,5	124	117	102	108	101	100	99	96
3	126	119	103	110	102	101	100	97
4	127	121	104	111	102	102	100	97
5	128	123	105	112	103	103	101	98

FLIP T LED 36 W D25 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	104	90	83	87	85	82	82	79
0,8	109	95	86	91	88	86	85	82
1	113	100	90	96	92	90	89	86
1,25	118	107	96	101	96	95	94	91
1,5	120	109	97	103	98	96	95	93
2	123	114	100	106	100	99	98	95
2,5	124	117	102	108	101	100	99	96
3	126	119	103	110	102	101	100	97
4	127	121	104	111	102	102	100	97
5	128	123	105	112	103	102	101	98

FLIP T LED 36 W D50 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	99	82	74	79	77	74	73	70
0,8	105	89	80	86	82	79	79	75
1	110	96	85	91	87	84	84	80
1,25	116	104	92	98	93	91	90	88
1,5	118	107	95	101	95	93	92	89
2	122	112	98	105	98	97	96	93
2,5	124	116	100	107	100	98	97	95
3	125	119	102	109	101	100	99	96
4	127	121	103	110	102	101	99	97
5	128	123	105	111	103	102	100	98

HB 152 LED D100								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	70	41	31	40	38	30	30	23
0,8	80	53	41	50	47	40	39	32
1	88	62	49	58	55	47	46	39
1,25	96	72	57	67	63	56	55	47
1,5	101	78	63	73	68	62	60	53
2	107	87	71	80	74	69	67	60
2,5	111	94	76	86	79	74	72	66
3	114	99	81	90	83	78	77	70
4	117	104	84	94	86	82	80	74
5	119	107	87	97	88	84	83	77

HB 152 LED D120								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	67	38	27	36	34	26	26	18
0,8	78	50	37	47	44	36	36	28
1	86	58	45	55	51	44	43	35
1,25	94	68	54	64	59	52	51	43
1,5	99	75	60	70	65	58	57	50
2	105	84	68	78	72	66	64	57
2,5	110	91	74	84	77	71	70	63
3	113	97	79	88	81	76	74	68
4	116	102	83	92	84	80	78	72
5	118	106	86	95	87	83	81	75

HB 152 LED D120x40								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	58	25	13	23	21	12	12	3
0,8	65	30	16	28	25	15	14	4
1	70	34	19	31	28	17	16	5
1,25	75	38	21	35	31	19	18	6
1,5	78	41	23	37	33	21	19	6
2	82	46	25	41	35	22	21	7
2,5	85	49	27	43	37	24	22	7
3	87	51	29	45	38	25	23	8
4	89	54	30	47	40	26	24	8
5	91	56	31	48	41	27	24	8

HB 152 LED D30								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	107	93	86	91	88	86	86	84
0,8	111	97	89	94	90	88	88	85
1	115	103	93	98	94	92	91	89
1,25	119	108	97	102	97	96	95	93
1,5	120	110	98	104	99	97	96	94
2	123	115	101	107	100	99	98	96
2,5	125	117	102	108	101	100	99	97
3	126	120	103	110	102	101	100	98
4	127	122	104	111	103	102	101	98
5	128	124	105	112	103	103	101	98

HB 152 LED D64								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	90	70	61	68	65	61	60	56
0,8	99	79	69	76	73	69	68	64
1	105	87	76	83	79	75	74	70
1,25	112	97	85	91	87	83	83	79
1,5	115	101	88	95	89	87	86	82
2	119	108	93	100	94	91	90	87
2,5	122	112	97	103	96	95	93	90
3	124	116	99	106	99	97	96	93
4	125	118	101	108	100	98	97	93
5	127	121	103	110	101	100	98	95

LINER DR LED LINE 1500 S									
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0	
стены	80	50	30	50	50	30	30	0	
пол	30	30	10	20	10	10	10	0	
0,6	75	50	40	48	46	39	38	32	
0,8	86	61	49	58	55	48	48	41	
1	93	69	57	66	62	56	55	48	
1,25	100	79	66	74	70	64	63	57	
1,5	105	86	71	80	75	70	68	62	
2	111	94	78	87	81	77	75	69	
2,5	115	101	84	93	86	82	81	75	
3	118	106	89	97	90	86	85	80	
4	121	111	92	101	93	90	88	83	
5	123	115	96	104	95	93	91	87	

LINER R DR LED 900								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	75	49	39	47	45	38	37	31
0,8	85	60	48	57	54	47	47	40
1	92	68	56	65	61	55	54	47
1,25	100	78	65	73	69	63	62	56
1,5	105	85	70	79	74	69	68	61
2	111	93	78	86	80	76	74	68
2,5	115	100	83	92	85	81	80	74
3	118	105	88	96	89	86	84	79
4	121	110	92	100	92	89	88	83
5	123	114	95	103	95	92	91	86

LINER R DR LED 1500								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	75	50	40	48	46	39	38	32
0,8	86	61	49	58	55	48	48	41
1	93	69	57	66	62	56	55	48
1,25	100	79	66	74	70	64	63	57
1,5	105	86	71	80	75	70	68	62
2	111	94	78	87	81	76	75	69
2,5	115	101	84	93	86	82	80	75
3	118	106	89	97	89	86	85	80
4	121	111	92	101	93	90	88	83
5	123	115	95	104	95	93	91	87

LINER R LED 1200 CF								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	75	49	40	48	45	39	38	32
0,8	86	61	49	58	55	48	48	41
1	93	69	57	66	62	56	55	48
1,25	100	79	65	74	70	64	63	57
1,5	105	86	71	80	75	69	68	62
2	111	94	78	87	81	76	75	69
2,5	115	101	84	93	86	82	80	75
3	118	106	89	97	89	86	85	80
4	121	111	92	101	93	90	88	83
5	123	115	96	104	95	93	91	87

LNK ECO LED 1x35 4000K									
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0	
стены	80	50	30	50	50	30	30	0	
пол	30	30	10	20	10	10	10	0	
0,6	75	48	38	47	44	38	37	31	
0,8	85	60	48	57	54	47	47	40	
1	92	68	56	65	61	55	54	47	
1,25	100	78	65	73	69	63	62	56	
1,5	105	85	70	79	74	69	68	61	
2	111	94	78	87	81	76	75	69	
2,5	115	100	84	92	85	81	80	75	
3	118	106	88	97	89	86	84	79	
4	121	111	92	101	92	90	88	83	
5	123	115	95	104	95	93	91	86	

Таблицы коэффициентов использования

LNK ECO LED 2x35 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	75	48	38	47	44	38	37	31
0,8	85	60	48	57	54	47	47	40
1	92	68	56	65	61	55	54	47
1,25	100	78	65	73	69	63	62	56
1,5	105	85	70	79	74	69	68	61
2	111	94	78	87	81	76	75	69
2,5	115	100	84	92	85	81	80	75
3	118	106	88	97	89	86	84	79
4	121	111	92	101	92	90	88	83
5	123	115	95	104	95	93	91	86

LNK ECO LED 70 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	75	48	38	47	44	38	37	31
0,8	85	60	48	57	54	47	47	40
1	92	68	56	65	61	55	54	47
1,25	100	78	65	73	69	63	62	56
1,5	105	85	70	79	74	69	68	61
2	111	94	78	87	81	76	75	69
2,5	115	100	84	92	85	81	80	75
3	118	106	88	97	89	86	84	79
4	121	111	92	101	92	90	88	83
5	123	115	95	104	95	93	91	86

LNK LED 140 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	73	46	36	44	42	35	35	28
0,8	83	57	46	55	52	45	44	37
1	91	66	53	62	58	52	51	44
1,25	98	75	62	71	66	60	59	52
1,5	103	82	67	76	71	65	64	57
2	109	91	75	84	78	73	71	65
2,5	113	98	81	90	83	78	77	70
3	116	103	85	94	86	83	81	75
4	119	108	90	98	90	87	85	79
5	122	112	93	101	93	90	88	83

LNK LED 35 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	73	46	36	44	42	35	35	28
0,8	83	57	46	55	52	45	44	37
1	91	66	53	62	58	52	51	44
1,25	98	75	62	71	66	60	59	52
1,5	103	82	67	76	71	65	64	57
2	109	91	75	84	78	73	71	65
2,5	113	98	81	90	83	78	77	70
3	116	103	85	94	86	83	81	75
4	119	108	90	98	90	87	85	79
5	122	112	93	101	93	90	88	83

LNK LED 70 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	73	46	36	44	42	35	35	28
0,8	83	57	46	55	52	45	44	37
1	91	66	53	62	58	52	51	44
1,25	98	75	62	71	66	60	59	52
1,5	103	82	67	76	71	65	64	57
2	109	91	75	84	78	73	71	65
2,5	113	98	81	90	83	78	77	70
3	116	103	85	94	86	83	81	75
4	119	108	90	98	90	87	85	79
5	122	112	93	101	93	90	88	83

LNK LED TUBE 1500 220 4000K SET								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	61	37	29	36	35	28	28	22
0,8	71	46	37	45	43	36	36	29
1	78	53	43	51	49	42	42	35
1,25	85	62	51	59	56	49	49	42
1,5	91	68	56	64	61	55	54	47
2	97	77	63	72	67	62	60	54
2,5	102	84	69	78	72	67	66	59
3	106	89	74	82	76	72	70	64
4	110	95	79	87	80	76	74	68
5	112	100	83	91	83	80	78	72

LNK.OPL ECO LED 140 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	74	48	38	46	44	37	37	30
0,8	85	59	48	56	53	47	46	39
1	92	68	55	64	61	54	53	46
1,25	100	78	64	73	68	63	62	55
1,5	104	84	70	79	74	68	67	61
2	110	93	77	86	80	75	74	68
2,5	115	100	83	92	85	81	80	74
3	118	105	88	96	89	86	84	79
4	121	110	92	100	92	89	88	83
5	123	114	95	103	95	92	91	86

LNK.OPL ECO LED 70 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	74	48	38	46	44	37	37	30
0,8	85	59	48	56	53	47	46	39
1	92	68	55	64	61	54	53	46
1,25	100	78	64	73	68	63	62	55
1,5	104	84	70	79	74	68	67	61
2	110	93	77	86	80	75	74	68
2,5	115	100	83	92	85	81	80	74
3	118	105	88	96	89	86	84	79
4	121	110	92	100	92	89	88	83
5	123	114	95	103	95	92	91	86

OD LED 12 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	64	40	31	39	37	31	31	25
0,8	74	49	40	48	46	39	39	32
1	82	57	46	55	52	45	45	38
1,25	90	66	54	63	59	53	52	45
1,5	95	72	60	68	64	58	57	50
2	102	81	67	76	71	65	64	57
2,5	106	88	73	81	76	70	69	62
3	110	93	78	86	79	75	73	66
4	114	99	82	91	83	79	77	70
5	117	104	86	94	86	82	80	74

OD LED 8 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	64	40	31	39	38	31	31	25
0,8	75	49	40	48	46	39	39	32
1	82	57	47	55	52	46	45	38
1,25	90	66	54	63	60	53	52	46
1,5	95	72	60	68	64	58	57	51
2	102	81	67	76	71	65	64	57
2,5	107	88	73	82	76	71	69	62
3	110	93	78	86	80	75	73	67
4	114	99	82	91	83	79	77	71
5	117	104	86	94	86	83	80	74

OLYMPIC LED 160 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	79	54	45	53	50	44	44	38
0,8	90	66	55	64	60	55	54	48
1	97	75	63	71	68	62	61	55
1,25	105	85	73	81	76	71	70	65
1,5	109	91	78	86	80	76	75	70
2	114	100	84	92	86	83	81	77
2,5	118	106	89	97	90	87	86	82
3	121	110	93	101	94	91	90	86
4	123	114	96	104	96	94	92	88
5	125	118	99	107	98	96	95	91

OLYMPIC LED 80 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	80	56	47	54	52	46	45	40
0,8	90	67	56	64	61	55	55	49
1	97	76	64	72	68	63	62	56
1,25	105	86	73	81	77	72	71	66
1,5	109	92	78	86	81	77	76	71
2	115	100	85	93	87	83	82	77
2,5	118	106	90	98	91	88	87	82
3	121	111	94	101	94	92	90	86
4	123	114	96	104	96	94	92	88
5	125	118	99	107	98	96	95	91

OPL ECO LED 1200 R 4000K								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	75	48	38	46	44	38	37	31
0,8	85	60	48	57	54	47	46	40
1	92	68	56	65	61	54	54	47
1,25	100	78	64	73	69	63	62	55
1,5	105	85	70	79	74	68	67	61
2	111	93	78	86	80	76	74	68
2,5	115	100	83	92	85	81	80	74
3	118	105	88	96	89	86	84	79
4	121	111	92	100	92	89	88	83
5	123	114	95	103	95	92	91	86

100	1007000600 141	1017000230 106	1027000400 92	1031000210 109	1043000162 129	1057000160 123	1061000250 120
1001000070 116	1008000010 139	1017000350 106	1027000610 111	1031000240 94	1043000250 129	1057000160 147	1061000310 120
1001000100 116	1008000020 139	1019000050 105	1027000630 111	1032000100 93	1045000090 128	1057000250 123	1063000020 121
1001000170 116	1008000030 139	1019000100 105	1027000910 112	1032000120 110	1045000160 128	1057000340 123	1063000050 121
1001000190 116	1008000260 139	1019000160 105	1027000920 112	1032000230 93	1045000260 128	1058000090 122	1063000101 121
1002000010 115	1008000270 139	1019000210 105	1027000930 112	1032000240 93	1047000040 126	1058000170 122	1063000150 121
1002000020 115		1019000270 111	1028000130 91	1032000250 93	1047000090 126	1058000170 146	1063000220 121
1004000310 114	101	1019000280 111	1028000150 110	1033000020 101	1047000100 126	1058000180 122	1063000250 121
1004000330 114	1015000030 108	1019000300 105	1028000240 91	1033000060 101	1047000110 126	1058000190 122	1065000020 255
1004000340 355	1015000050 108	1019000410 105	1028000250 91	1033000120 101	1047000140 126	1059000030 125	1065000030 255
1005000050 117	1015000100 108		1028000260 91	1033000130 101	1047000180 126	1059000060 125	1065000080 255
1005000080 117	1015000120 108	102	1028000270 91	1035000010 118		1059000060 147	1065000090 255
1005000230 117	1015000140 108	1021000010 103	1028000410 112		105	1059000130 125	1065000120 255
1005000250 117	1015000210 109	1021000160 103	1028000450 112	104	1050000010 113	1059000130 147	1065000130 255
1007000150 140	1015000280 108	1021000200 103	1028000460 112	1041000020 131	1050000020 113	1059000180 125	1065000140 255
1007000181 141	1015000320 108	1021000230 103	1028000470 112	1041000050 131	1051000050 132	1059000230 125	1065000160 255
1007000210 140	1015000460 108	1021000360 103	1028000480 111	1041000080 131	1051000070 132		1065000170 255
1007000260 140	1015000480 108	1021000370 109	1028000880 111	1041000110 131	1051000110 132	106	1065000210 255
1007000300 141	1015000500 109	1021000380 103	1029000020 100	1041000180 131	1055000060 133	1060000100 124	1065000220 255
1007000370 140	1015000550 108	1021000410 103	1029000050 100	1041000280 131	1055000060 147	1060000150 124	1065000240 255
1007000400 141	1016000010 107	1022000070 102	1029000120 100	1041000352 131	1055000110 133	1060000150 146	1065000250 255
1007000430 140	1016000020 107	1027000010 92	1029000130 100	1041000490 131	1055001010 133	1060000160 124	1066000010 254
1007000451 141	1016000030 107	1027000030 92		1042000010 130	1055001110 133	1060000170 124	1066000020 254
1007000470 140	1017000020 106	1027000080 92	103	1042000030 130	1055001210 133	1061000030 120	1066000030 254
1007000490 140	1017000060 106	1027000150 109	1031000020 94	1043000030 129	1057000030 123	1061000060 120	1067000010 257
1007000510 141	1017000130 109	1027000200 92	1031000050 94	1043000070 129	1057000080 123	1061000120 120	1067000020 257
1007000580 140	1017000182 106	1027000350 92	1031000090 94	1043000130 129	1057000080 147	1061000180 120	1067000081 257

1067000091	257	1069001700	252	1071001100	265	1074000460	258
1067000170	257	1069001710	252	1071002010	263	1074000470	259
1067000180	257	1069001720	252	1071002020	263	1074000500	259
1068000010	119	1069001740	252	1071002050	263	1076000010	256
1068000030	119	1069001900	252	1071002060	263	1076000020	256
1069000060	253	1069002050	252	1071002070	263	1076000030	256
1069000080	253	1069002090	252	1071002080	263	1076000040	256
1069000090	253	1069002140	252	1071002120	263	1077000010	262
1069000170	253	1069002330	252	1071002140	263	1077000020	262
1069000190	253	1069002350	252	1071002150	263	1077000050	262
1069000220	253	1069002390	252	1071002170	263	1077000070	262
1069000300	253	1069002410	252	1071002180	263	1077000090	262
1069000310	253	1069002440	252	1071002190	263	1077000200	262
1069000340	253	1069002580	252	1071002200	263	1077000210	262
1069000420	253	1069002610	252	1071002210	263	1077000230	262
1069000440	253	1069002650	252	1073000010	260	1079000100	261
1069000530	253	1069002680	252	1073000030	260	1079000110	261
1069000720	253	1069002750	252	1073000050	260	1079000120	261
1069000850	253	1069002930	252	1073000070	260		
1069000990	253	1069002940	252	1073000140	260	108	
1069001000	253	1069003250	252	1073000160	260	1081000030	127
1069001030	253	1069005240	253	1073000180	260	1083000010	104
1069001070	253			1073000210	260	1083000030	104
1069001090	253	107		1073000230	260	1088000010	251
1069001680	252	1071001030	265	1073000260	260	1088000020	251
1069001680	253	1071001050	265	1073000300	260	1088000030	251
1069001690	252	1071001080	265	1073000330	260	1088000040	250

1088000050	250	1102000180	331	1129000040	73	1138000010	146
1088000060	250	1102000190	331	1129000070	73	1138000020	98
		1107000020	87			1138000050	98
109		1107000050	87	113		1138000080	98
1093000020	136	1109000020	134	1130000010	72	1138000120	98
1093000040	136	1109000050	134	1130000020	72	1139000010	159
				1131000050	154	1139000020	159
110		111		1131000060	154		
1100000010	328	1111000050	86	1131001010	154	114	
1100000050	328	1111000120	86	1131001020	154	1141000030	151
1100000110	329	1111000190	109	1133000010	153	1142000030	150
1100000120	329	1113000020	135	1133000020	153	1142000040	150
1100000170	329	1113000050	135	1133000060	153	1142000050	150
1100000190	328	1113000060	135	1133000250	153	1142000060	150
1100000220	328	1114000050	299	1133000270	152	1143000010	138
1100000250	327	1114000060	299	1133000270	153	1143000020	138
1100000260	327	1114000070	299	1133000280	153	1143000030	138
1100000270	327	1117000060	84	1134000010	152	1143000050	138
1100000280	327	1117000080	84	1134000050	152	1143000060	138
1102000030	330	1117000100	84	1135000040	156	1143000210	138
1102000040	330	1118000020	82	1135000170	156	1143000220	138
1102000080	331	1118000110	83	1135000190	156	1143000230	138
1102000090	331	1118000130	82	1135000210	156	1144000020	137
1102000140	331			1137000020	158	1144000030	137
1102000150	331	112		1137000210	158	1144000080	137
1102000160	331	1129000010	73	1137000220	158	1145000010	161
1102000170	331	1129000030	73	1138000010	98	1147000010	161

115	1159000110 221	1170000660 218	1170001070 195
1155000010 220	1159000160 221	1170000670 218	1170001080 195
1155000070 220	1159000170 221	1170000680 218	1170001090 195
1155000210 220	1159000180 221	1170000690 218	1170001100 195
1155000280 220	1159000190 221	1170000700 218	1170001110 195
1155000410 220	1159000200 221	1170000710 218	1170001120 195
1155000470 220	1159000210 221	1170000720 218	1170001130 195
1155000610 220	1159000220 221	1170000730 218	1170001140 195
1155000620 220	1159000230 221	1170000740 218	1170001150 219
1155000680 220		1170000750 218	1170001160 219
1155000690 220	116	1170000760 192	1170001170 219
1156000070 246	1166000010 98	1170000770 192	1170001180 219
1156000080 246	1166000010 146	1170000780 192	1170001190 219
1156000090 246	1166000030 98	1170000850 197	1170001200 219
1156000110 246	1166000050 98	1170000860 197	1170001210 217
1156000120 246	1166000060 98	1170000870 197	1170001220 217
1156000130 246	1166000070 98	1170000880 197	1170001230 217
1156000150 246		1170000890 197	1170001240 217
1156000160 246	117	1170000940 196	1170001250 217
1156000170 246	1170000220 194	1170000950 196	1170001260 217
1159000040 221	1170000230 194	1170000960 196	1170001270 216
1159000050 221	1170000480 194	1170000970 196	1170001280 216
1159000060 221	1170000500 194	1170000980 196	1170001290 216
1159000070 221	1170000510 194	1170001030 195	1170001300 216
1159000080 221	1170000530 194	1170001040 195	1170001310 216
1159000090 221	1170000640 218	1170001050 195	1170001320 216
1159000100 221	1170000650 218	1170001060 195	1170001800 193

1170001810 193	1183000100 202	1195000100 208	1223005130 191
1170001820 193	1183000130 202	1195000120 208	1223005150 191
1170001830 193	1183000150 202		1223005160 191
1170001840 193	1183000220 202	120	1223005210 191
1170001850 193	1183000260 202	1201000090 200	1223005230 191
1170001860 193	1183000300 202	1201000150 200	1224001200 246
1170001870 193	1183000320 202	1201000200 200	1224001210 246
1170001880 193	1183000360 202	1201000240 200	1224001220 246
1170001890 193	1183000400 202	1201000300 200	1225000010 190
1170001900 193	1183000420 202	1201000400 200	1228000010 335
1170001910 193	1183000490 202	1201000490 200	1228000020 335
1171000010 215	1183000500 202	1201000540 200	1228000030 335
1171000020 215	1185000010 210	1203000010 201	1229000010 99
1172000010 199	1185000020 210	1203000030 201	1229000020 99
1172000020 199	1185000050 210	1204000010 85	
1172000040 199	1185000060 210		123
1173000170 207	1187000020 209	121	1232000010 175
1173000210 207	1187000070 209	1213000020 214	1232000020 175
	1188000010 160	1215000020 211	1232000030 175
118		1215000040 211	1232000040 175
1180000010 160	119		1232000050 175
1181000070 204	1193000010 206	122	1232000060 175
1181000150 204	1193000020 206	1221000010 189	1232000070 175
1182000010 368	1193000040 206	1221000020 189	1232000080 175
1182000020 368	1195000040 208	1222000010 188	1232000090 175
1183000030 202	1195000060 208	1222000020 188	1232000100 175
1183000080 202	1195000080 208	1223005120 191	1232000110 175

1232000120.....	175	1285000100.....	163	1295000080.....	182	1303000520.....	169
1232000130.....	175	1285000130.....	163	1295000180.....	182	1304000010.....	167
1232000140.....	175			1295000220.....	182	1305000020.....	170
1232000150.....	175	129		1295000260.....	182	1305000070.....	170
1232000160.....	175	1291000010.....	186	1295000290.....	182	1305000120.....	170
		1291000020.....	186	1295000310.....	182	1305000160.....	170
125		1291000050.....	186	1295000400.....	182	1305000220.....	170
1253000010.....	229	1292000010.....	181	1297000030.....	184	1305000280.....	170
1253000020.....	229	1292000020.....	181	1297000040.....	184	1305000610.....	171
		1292000140.....	181	1297000070.....	184	1305000650.....	171
126		1292000150.....	180	1297000080.....	184	1305000850.....	170
1269000010.....	228	1292000160.....	180	1297000100.....	185	1305000890.....	170
1269000020.....	228	1292000170.....	180	1297000190.....	184	1306000020.....	167
1269000030.....	228	1293000100.....	178	1297000200.....	184	1306000030.....	167
		1293000160.....	178	1297000220.....	184	1308000010.....	166
127		1293000200.....	178			1308000020.....	166
1277000020.....	227	1293000230.....	178	130		1308000030.....	166
		1293000230.....	178	1301000040.....	164		
128		1293000240.....	178	1301000310.....	164	131	
1281000030.....	163	1293000270.....	178	1301000410.....	164	1310000020.....	172
1281000100.....	163	1293000280.....	178	1301000480.....	164	1310000030.....	172
1283000030.....	162	1293000420.....	178	1301000540.....	164	1310000040.....	172
1283000080.....	162	1293000870.....	179	1301000560.....	164	1311000030.....	271
1283000130.....	162	1294000080.....	177	1301001010.....	165	1311000050.....	271
1285000020.....	163	1294000120.....	176	1303000020.....	168	1311000060.....	270
1285000030.....	163	1295000020.....	182	1303000070.....	168	1311000070.....	270
1285000070.....	163	1295000050.....	182	1303000170.....	168	1311000080.....	270

1311000090.....	270	1321000090.....	272	1324000210.....	67	1333000020.....	267
1311000100.....	271	1321000100.....	272	1328000010.....	354	1333000030.....	267
1311000110.....	271	1321002010.....	275	1328000020.....	354	1333000040.....	267
1311000120.....	270	1321002020.....	275			1333000060.....	267
1311000140.....	270	1321002030.....	275	133		1333000110.....	267
1311000160.....	270	1321002040.....	275	1331000010.....	242	1334000280.....	247
1311000180.....	270	1321002050.....	275	1331000020.....	242	1334000290.....	247
1311000190.....	270	1321002060.....	275	1331000040.....	242	1334000300.....	247
1311000210.....	270	1321002070.....	275	1331000060.....	242	1334000310.....	247
1311002010.....	274	1321002080.....	275	1331000070.....	242	1334000320.....	247
1311002030.....	274	1321002090.....	275	1331000080.....	242	1334000330.....	247
1311002040.....	274	1321002100.....	275	1332000420.....	241	1334000340.....	247
1311002050.....	274	1322000010.....	145	1332000430.....	241	1334000350.....	247
1311002060.....	274	1322000020.....	145	1332000440.....	241	1334000360.....	247
1311002070.....	274	1323000010.....	66	1332000450.....	241	1334000370.....	247
1311002080.....	274	1323000020.....	66	1332000460.....	241	1334000380.....	247
1311002090.....	274	1323000030.....	66	1332000470.....	241	1334000390.....	247
1311002100.....	274	1323000040.....	66	1332000480.....	241	1334000400.....	247
1317000019.....	273	1324000120.....	67	1332000490.....	241	1334000410.....	247
1317000029.....	273	1324000130.....	67	1332000500.....	241	1334000420.....	247
1317000040.....	273	1324000140.....	67	1332000510.....	241	1334000430.....	247
		1324000150.....	67	1332000520.....	241	1334000600.....	245
132		1324000160.....	67	1332000530.....	241	1334000610.....	245
1321000030.....	272	1324000170.....	67	1332000540.....	241	1337000020.....	268
1321000040.....	272	1324000180.....	67	1332000550.....	241	1337000030.....	268
1321000050.....	272	1324000190.....	67	1332000560.....	241		
1321000060.....	272	1324000200.....	67	1332000570.....	241		

134	1351000920 338	1359000210 343	1367001070 344
1347001310 266	1351000930 338	1359000230 343	1367001080 344
1347001370 266	1351000940 338	1359000250 343	1367001090 344
1347001440 266	1351000950 338	1359000260 343	1367001100 345
1347001460 266	1351000960 338	1359000290 343	1367001110 345
1347001470 266	1351000970 338	1359000300 343	1367001120 345
1347001480 266	1351000980 338	1359000330 343	1367001130 345
1347001490 266	1351000990 338	1359000370 343	1367001140 345
1347001500 266	1351001220 338		1367001150 345
	1351001230 338	136	1367001160 345
135	1351001250 338	1363000010 343	1367001170 345
1351000010 337	1351001260 338	1363000040 343	1367001180 345
1351000020 337	1351001280 338	1367000010 344	1367001190 345
1351000100 338	1351001290 338	1367000020 344	1367001200 345
1351000120 338	1353000010 342	1367000030 344	1367001210 345
1351000130 338	1353000110 343	1367000040 344	1367001220 345
1351000410 337	1353000140 343	1367000050 344	1367001230 345
1351000450 337	1355000010 343	1367000060 344	1367001240 345
1351000520 338	1355000030 343	1367000070 344	1367001250 345
1351000540 338	1355000110 343	1367000080 344	1367001260 345
1351000550 338	1355000130 343	1367000090 344	1367001270 345
1351000710 337	1359000010 343	1367001010 344	1369000030 310
1351000750 337	1359000030 343	1367001020 344	1369000040 310
1351000820 338	1359000050 343	1367001030 344	1369000050 310
1351000840 338	1359000070 343	1367001040 344	1369000060 310
1351000850 338	1359000090 343	1367001050 344	1369000070 310
1351000910 338	1359000110 343	1367001060 344	1369000080 310

137	1375000090 362	1391000150 366	1401000630 320
1370000010 311	1375000120 362	1392000010 380	1401000640 320
1371000020 360	1376000010 359	1392000020 380	1401000650 320
1371000070 360	1376000040 359	1394000010 322	1401000660 320
1371000090 360	1376000050 359	1394000020 323	1401000670 320
1371000130 360	1376000080 359	1395000020 269	1401000680 320
1372000030 356	1377000010 364	1395000040 269	1401000690 320
1372000040 356	1377000050 364	1397000050 203	1401000730 320
1372000050 356	1379000010 365	1397000060 203	1402000010 321
1372000110 356	1379000020 365	1397000070 203	1402000020 321
1372000120 356	1379000030 365	1397000080 203	1402000040 321
1372000140 356	1379000060 365	1397000090 203	1402000050 321
1372000170 357	1379000080 365	1397000100 203	1403000010 314
1373000020 361		1397000110 203	1403000020 314
1373000050 361	138	1397000120 203	1403000030 314
1373000070 361	1381000010 363		1403000060 314
1373000190 361	1386000010 119	140	1403000310 315
1373000270 361	1386000020 119	1401000400 318	1403000320 315
1373000281 361		1401000410 318	1403000330 315
1373001010 361	139	1401000420 318	1403000340 315
1373001030 361	1391000010 366	1401000440 318	1403000410 316
1373001100 361	1391000020 366	1401000570 320	1403000420 316
1373001121 361	1391000050 366	1401000580 320	1403000530 316
1373001140 361	1391000060 366	1401000590 320	1403000540 316
1375000010 362	1391000110 366	1401000600 320	1403000550 289
1375000030 362	1391000120 366	1401000610 320	1403000630 316
1375000070 362	1391000140 366	1401000620 320	1403000640 316

1403000650.....	289	1405000960.....	289	1413000020.....	285	1417001300.....	303
1403000710.....	317	1405001020.....	289	1413000030.....	285	1418000010.....	304
1403000720.....	317	1405001030.....	289	1413000110.....	284	1418000020.....	304
1403000830.....	317	1407000020.....	324	1413000120.....	284	1418000030.....	304
1403000840.....	317	1407000110.....	325	1413000130.....	284	1418000090.....	304
1403001010.....	319	1407000120.....	325	1413000150.....	283	1418000100.....	304
1403001020.....	319	1407000130.....	325	1413000170.....	283	1418000110.....	304
1403001110.....	319	1407000140.....	325	1413000190.....	283		
1403001120.....	319	1407000210.....	326	1413000200.....	283	142	
1403001210.....	319	1407000220.....	326	1415000010.....	333	1421000240.....	295
1403001220.....	319	1407000230.....	326	1415000020.....	333	1421000250.....	295
1403001310.....	319	1407000240.....	326	1415000030.....	333	1421000290.....	295
1403001320.....	319	1409000220.....	302	1415000040.....	333	1421000300.....	295
1403005390.....	312	1409000240.....	302	1415000110.....	333	1421000310.....	297
1405000120.....	288			1416000110.....	332	1421000320.....	297
1405000130.....	288	141		1416000130.....	332	1424000010.....	298
1405000140.....	288	1410000010.....	301	1417000030.....	303	1424000020.....	298
1405000710.....	289	1410000020.....	301	1417000040.....	303	1424000030.....	296
1405000720.....	289	1410000110.....	300	1417000050.....	303	1424000040.....	296
1405000730.....	289	1410000130.....	300	1417000060.....	303	1424000090.....	296
1405000810.....	289	1411000010.....	294	1417000070.....	303	1424000100.....	298
1405000820.....	289	1411000020.....	294	1417000080.....	303	1424000110.....	296
1405000830.....	289	1411000130.....	294	1417000810.....	309	1424000120.....	298
1405000840.....	289	1411000140.....	294	1417000820.....	309	1425000050.....	297
1405000860.....	289	1411000230.....	294	1417000890.....	309	1425000060.....	297
1405000930.....	289	1411000240.....	294	1417000900.....	309	1426000010.....	280
1405000940.....	289	1413000010.....	285	1417001290.....	303	1426000020.....	280

1426000040.....	280	1430000060.....	305	1440000060.....	308	1473000050.....	79
1426000060.....	281	1430000070.....	305	1441000010.....	306	1473000080.....	79
1426000070.....	281	1430000080.....	305			1473000160.....	79
1426000260.....	280	1430000090.....	305	145		1473000180.....	78
1426000320.....	280	1430000100.....	305	1451000010.....	147	1473000190.....	78
1426000330.....	280	1430000110.....	305	1451000020.....	147	1473000200.....	78
1426000340.....	336	1430000120.....	305	1451000030.....	147	1473000210.....	78
1426000350.....	336	1432000010.....	307	1453000010.....	148	1473000280.....	79
1426000360.....	336	1432000040.....	307	1453000020.....	148	1473000290.....	80
1426000370.....	336	1432000050.....	307			1473000300.....	78
1426000380.....	336	1432000060.....	307	146		1473000310.....	78
1426000390.....	336	1432000090.....	307	1461000020.....	367	1473000370.....	78
1426000420.....	280	1432000100.....	307	1462000010.....	367	1473000380.....	78
1426000450.....	280	1432000110.....	307	1466000010.....	68	1474000010.....	75
1427000310.....	293	1432000140.....	307	1466000020.....	68	1474000020.....	75
1427000320.....	293	1432000150.....	307	1466000030.....	68	1474000040.....	75
1427000330.....	293	1432000160.....	307	1466000040.....	68	1474000050.....	75
1427000360.....	293	1432000190.....	307	1466000050.....	68	1474000060.....	75
1427010120.....	291	1432000200.....	307			1474000070.....	75
1427010250.....	291	1439000010.....	89	147		1474000210.....	75
						1471000480.....	77
143		144				1471000490.....	77
1430000010.....	305	1440000010.....	308	1471000560.....	77	1477000310.....	81
1430000020.....	305	1440000020.....	308	1471000580.....	77	1477000320.....	81
1430000030.....	305	1440000030.....	308	1471001480.....	77	1477000330.....	81
1430000040.....	305	1440000040.....	308	1473000010.....	79	1477000340.....	81
1430000050.....	305	1440000050.....	308	1473000030.....	79		

148	160	161700003071	164
1484000020 334	1601000010 224	161700005071	1640000010 222
1484000060 334	1601000020 224	161700007071	1640000020 222
	1601000030 224	161700009071	1640000030 222
150	1601000040 224	161700011070	1640000040 222
1506000020 157	1601000050 224	161700013070	1640000050 222
1506000040 157	1601000060 224	161700015070	1640000060 222
	1601000070 224	161700017070	1640000070 222
158	1601000080 224	161700019070	1640000080 222
1583000010 292	1601000090 224		1640000090 222
1583000040 292	1601000100 224	163	1640000100 222
	1601000110 224	1631000060 244	1640000110 222
159	1601000120 224	1631000080 243	1640000120 222
1597000010 155	1601000130 224	1631000090 244	1640000130 222
1597000020 155	1601000140 224	1631000100 244	1640000140 222
1598000190 248	1601000150 224	1631000120 244	1640000150 222
1598000200 248	1601000160 224	1631000130 244	1640000160 222
1598000210 248	1601000170 224	1631000180 244	1640000170 222
1598000220 248	1601000180 224	1631000190 243	1640000180 223
1598000270 249	1604000010 313	1631000200 243	1640000190 223
1598000280 249	1605000030 230	1632000010 69	1640000200 223
1598000290 249	1605000040 230	1632000020 69	1640000210 223
1598000300 249	1605000220 230	1632000030 69	1640000220 223
1598000460 173		1632000040 69	1640000230 223
1598000490 173	161		1640000240 223
	161700001071		1640000250 223

1640000260 223	1670000060 149	1680000040 282	200
1640000270 223	1670000070 149	1680000050 282	2001000010 115
1640000280 223	1670000080 149	1680000060 282	2001000010 116
1640000290 223	1674000010 226	1686000010 286	2001000030 116
1640000300 223	1674000020 226	1686000020 286	2001000110 115
1640000310 223	1674000030 226	1688000010 287	2001000110 116
1640000320 223	1674000040 226	1688000020 287	2001000120 116
1640000330 223	1674000050 226	1689000010 340	2001000210 115
1640000340 223	1674000060 226	1689000020 340	2001000210 116
1640000350 223	1674000070 226	1689000030 341	2001000230 116
1641000010 222	1674000080 226	1689000040 341	2007000010 140
	1674000090 226		2007000031 143
165	1676000010 225	170	2007000040 140
1659000010 198	1676000020 225	1704000010 90	2007000050 140
1659000020 198	1676000030 225	1704000070 358	2007000070 143
	1676000040 225		2007000080 143
166	1676000050 225	199	2007000111 143
1667000010 88	1676000060 225	1995000010 482	2007000130 143
1667000020 88	1676000070 225	1995000020 482	2007000140 143
	1676000080 225	1995000030 482	2007000210 140
167	1676000090 225	1995000040 482	2007000221 143
1670000010 149		1995000050 482	2007000230 140
1670000020 149	168	1995000080 482	2007000240 140
1670000030 149	1680000010 282	1995000090 482	2007000250 143
1670000040 149	1680000020 282		2007000260 143
1670000050 149	1680000030 282		

2297000120	185	2301000210	185	2305000080	171	2351000230	339
2297000130	185	2301000210	139	2305000120	171	2351000310	339
2297000200	185	2301000210	144	2305000150	171	2351000320	339
2297000210	185	2301000220	165	2305000180	171	2351000330	339
		2301000220	169	2305000200	171	2351000340	339
230		2301000220	171			2351000350	339
2301000010	165	2301000220	185	231		2351000360	339
2301000030	165	2301000220	139	2311000150	270	2351000370	339
2301000060	165	2301000220	144				
2301000070	165	2301000230	165	232		240	
2301000080	165	2301000230	169	2326000010	66	2407000020	291
2301000090	165	2301000230	171				
2301000100	165	2301000230	185	233		245	
2301000110	165	2301000230	139	2334000010	247	2451000010	146
2301000120	165	2301000230	144	2334000020	247		
2301000150	165	2301000280	165			247	
2301000170	165	2303000010	169	235		2471000010	75
2301000190	165	2303000050	169	2351000020	339	2471000020	75
2301000190	169	2303000060	169	2351000040	339	2471000090	79
2301000190	171	2303000110	169	2351000050	339	2471000100	79
2301000200	165	2303000130	169	2351000060	339	2471000400	81
2301000200	169	2303000150	169	2351000140	339	2473000010	78
2301000200	171	2305000010	171	2351000150	339	2473000020	78
2301000210	165	2305000050	171	2351000160	339	2473000060	74
2301000210	169	2305000060	171	2351000210	339	2473000060	78
2301000210	171	2305000070	171	2351000220	339	2473000070	74

Коды				Коды			
2473000070.....78	2501002080.....397	2501002330.....404	2502000030.....403	2502000260.....402	2502000520.....405	2502000820.....401	2502001070.....406
2473000080.....74	2501002090.....397	2501002340.....404	2502000040.....403	2502000270.....404	2502000530.....407	2502000830.....401	2502001080.....399
2473000080.....78	2501002100.....397	2501002350.....406	2502000040.....403	2502000280.....406	2502000540.....401	2502000840.....403	2502001090.....406
2473000090.....74	2501002110.....397	2501002350.....406	2502000050.....405	2502000290.....398	2502000550.....401	2502000850.....400	2502001100.....406
2473000090.....78	2501002120.....396	2501002360.....406	2502000060.....407	2502000300.....398	2502000560.....401	2502000860.....400	2502001110.....406
2473000100.....74	2501002130.....397	2501002370.....404	2502000070.....398	2502000310.....398	2502000570.....403	2502000870.....400	2502001120.....406
2473000100.....78	2501002140.....397	2501002370.....404	2502000070.....398	2502000320.....402	2502000580.....403	2502000880.....402	2502001130.....406
2474000060.....74	2501002150.....396	2501002380.....405	2502000080.....398	2502000330.....404	2502000590.....405	2502000890.....401	2502001140.....406
2474000070.....74	2501002160.....405	2501002380.....405	2502000090.....402	2502000340.....406	2502000640.....400	2502000900.....401	2502001160.....407
2477000020.....78	2501002170.....396	2501002410.....397	2502000100.....402	2502000350.....400	2502000650.....400	2502000910.....401	2502001180.....399
	2501002180.....396	2501002420.....406	2502000100.....402	2502000360.....400	2502000660.....400	2502000920.....403	2502001180.....399
249	2501002190.....396	2501002430.....406	2502000110.....404	2502000370.....400	2502000670.....402	2502000930.....405	2502001190.....401
2495001650.....347	2501002200.....396	2501002440.....396	2502000120.....406	2502000380.....402	2502000680.....404	2502000930.....407	2502001200.....401
	2501002230.....396	2501002450.....396	2502000130.....407	2502000390.....402	2502000690.....399	2502000940.....404	2502001210.....401
250	2501002240.....398	2501002460.....396	2502000140.....407	2502000400.....404	2502000690.....399	2502000950.....405	2502001220.....403
2501000010.....397	2501002240.....398	2501002470.....396	2502000150.....399	2502000410.....399	2502000710.....399	2502000960.....401	2502001250.....403
2501000020.....397	2501002250.....398	2501002480.....396	2502000160.....399	2502000420.....399	2502000720.....401	2502000970.....399	2502001260.....405
2501001070.....407	2501002260.....398	2501002490.....396	2502000170.....399	2502000430.....399	2502000730.....401	2502000980.....399	2502001270.....405
2501001080.....406	2501002270.....400	2501002500.....405	2502000180.....403	2502000440.....403	2502000740.....401	2502000990.....401	2502001280.....403
2501002010.....396	2501002270.....400	2501002500.....405	2502000190.....403	2502000450.....405	2502000750.....403	2502001000.....401	2502001290.....405
2501002020.....396	2501002280.....400	2501002540.....409	2502000200.....405	2502000460.....407	2502000770.....403	2502001010.....401	2502001300.....405
2501002030.....396	2501002290.....400	2501002550.....399	2502000210.....407	2502000470.....407	2502000780.....403	2502001020.....403	2502001310.....407
2501002040.....403	2501002300.....402	2501002910.....397	2502000220.....398	2502000480.....399	2502000780.....403	2502001030.....403	2502001320.....406
2501002050.....397	2501002300.....402	2502000010.....399	2502000230.....398	2502000490.....399	2502000790.....405	2502001040.....403	2502001330.....407
2501002060.....397	2501002310.....402	2502000010.....399	2502000240.....398	2502000500.....399	2502000800.....407	2502001050.....405	2502001350.....402
2501002070.....397	2501002320.....402	2502000020.....399	2502000250.....402	2502000510.....403	2502000810.....401	2502001060.....405	2502001360.....404

2502001370.....	404	2502001640.....	398	2502001990.....	407	2901000240.....	180
2502001380.....	403	2502001650.....	400	2502002000.....	407	2901000240.....	181
2502001390.....	405	2502001660.....	400	2598000120.....	173	2901000240.....	183
2502001400.....	405	2502001670.....	400	2598000130.....	173	2901000240.....	187
2502001410.....	407	2502001680.....	402	2598000140.....	173	2901000310.....	176
2502001420.....	403	2502001690.....	402			2901000310.....	177
2502001430.....	405	2502001700.....	404	261		2901000310.....	179
2502001440.....	405	2502001710.....	404	2617000010.....	70	2903000160.....	212
2502001460.....	399	2502001720.....	402	2617000020.....	70	2903000170.....	212
2502001470.....	399	2502001730.....	404	2617000030.....	70	2903000180.....	409
2502001480.....	399	2502001740.....	404	2617000040.....	70	2903000200.....	409
2502001490.....	401	2502001740.....	404	2617000040.....	71	2905000110.....	359
2502001500.....	401	2502001850.....	399	2617000050.....	70	2905000110.....	84
2502001510.....	401	2502001860.....	399	2617000050.....	71	2905000110.....	103
2502001520.....	403	2502001870.....	399	2617000060.....	70	2905000110.....	104
2502001530.....	403	2502001880.....	401			2905000110.....	106
2502001540.....	403	2502001890.....	401	290		2905000110.....	108
2502001550.....	403	2502001900.....	401	2901000110.....	165	2907000010.....	212
2502001560.....	405	2502001910.....	403	2901000110.....	169	2909002630.....	231
2502001570.....	405	2502001920.....	403	2901000110.....	171	2909002650.....	232
2502001580.....	405	2502001930.....	403	2901000110.....	132	2909002660.....	232
2502001590.....	405	2502001940.....	403	2901000210.....	72	2909002670.....	232
2502001600.....	407	2502001950.....	405	2901000220.....	72	2909002680.....	232
2502001610.....	407	2502001960.....	405	2901000240.....	176	2909002690.....	232
2502001620.....	398	2502001970.....	405	2901000240.....	177	2909002700.....	232
2502001630.....	398	2502001980.....	405	2901000240.....	179	2909002710.....	232

2909002720 232	2909003160 235	299	449
2909002730 232	2909003170 235	299500030..... 141	4495000020 347
2909002740 232	2909003180 235	2995000020 484	4495000030 347
2909002750 232	2909003190 235	2995000020 155	4495000050 347
2909002760 232	2909003200 235	2995000030 484	4495000090 347
2909002890 235	2909003210 235	2995000030 120	4495000100 347
2909002900 235	2909003220 235	2995000030 121	4495000110 347
2909002910 235	2909003230 235	2995000030 133	4495001020 347
2909002920 235	2909003240 235	2995000030 135	4495001030 347
2909002930 235	2909003250 235	2995000040 484	4495001070 347
2909002940 235	2909003260 235	2995000040 119	4495001100 347
2909002950 235	2909003270 235	2995000040 120	4495001140 347
2909002960 235	2909003280 235	2995000040 121	4495001200 347
2909002970 235	2909003290 235	2995000040 125	4495001270 346
2909002980 235	2909003300 235	2995000040 130	450
2909002990 235	2909003310 235	2995000050 484	4501001010 393
2909003000 235	2909003320 235	2995000060 484	4501001020 387
2909003010 235	2909003330 235	2995000070 484	4501001030 387
2909003020 235	2909003340 235		4501001050 391
2909003030 235	2909003350 235	402	4501001060 387
2909003040 235	2909003390 235	4025000020 95	4501001070 393
2909003050 235	2909003400 235		4501001080 391
2909003060 235	2909003410 235	439	4501001090 391
2909003070 235	2909003540 235	4392000010 409	4501002010 391
2909003080 235	2909003580 231	4392000020 409	4501002020 387
2909003090 235	2909003590 231		4501002030 387

4501002040.....391	4501006320.....396	4501007160.....386	4501007700.....409	4502002520.....379	4502002990.....409	4601000220.....231	4911000300.....464
4501003010.....409	4501006390.....390	4501007160.....386	4501007710.....409	4502002530.....379	4502003010.....409		4911000310.....463
4501004010.....389	4501006400.....390	4501007170.....386	4501007720.....409	4502002540.....379	4502003020.....409	490	4911001210.....465
4501004020.....389	4501006410.....392	4501007190.....387	4501007730.....409	4502002550.....409	4502003020.....409	4901000010.....90	4911001510.....462
4501004030.....389	4501006420.....392	4501007200.....391	4502000010.....385	4502002560.....409	4502003030.....409		4911001530.....469
4501004040.....389	4501006430.....388	4501007210.....391	4502000020.....385	4502002720.....381	4502003040.....409	491	4911001540.....469
4501005010.....395	4501006440.....388	4501007220.....387	4502000030.....385	4502002730.....409	4502003180.....388	4911000020.....463	4911001550.....469
4501005020.....395	4501006460.....403	4501007230.....389	4502000040.....385	4502002770.....377	4502003190.....388	4911000040.....465	4911001560.....469
4501005030.....395	4501006470.....405	4501007240.....409	4502001110.....384	4502002790.....382	4502003200.....394	4911000050.....464	4911001570.....469
4501005040.....395	4501006490.....389	4501007250.....409	4502001210.....384	4502002800.....409	4502003210.....394	4911000060.....465	4911001580.....465
4501005050.....395	4501006970.....409	4501007330.....382	4502001310.....384	4502002810.....409	4502003220.....392	4911000070.....464	4911001610.....463
4501005060.....395	4501006980.....409	4501007340.....382	4502002110.....384	4502002820.....409	4502003230.....392	4911000080.....463	4911001640.....464
4501005070.....395	4501006990.....397	4501007350.....377	4502002210.....384	4502002830.....409	4502003280.....384	4911000090.....463	4911001720.....464
4501005080.....395	4501007000.....386	4501007520.....409	4502002310.....384	4502002840.....409	4502003290.....384	4911000130.....464	4911001740.....464
4501005090.....395	4501007010.....386	4501007540.....409	4502002320.....385	4502002860.....377	4502003300.....384	4911000140.....460	4911001760.....465
4501006010.....386	4501007020.....386	4501007550.....409	4502002330.....385	4502002870.....409	4502003310.....384	4911000150.....460	4911001770.....463
4501006020.....386	4501007030.....386	4501007570.....409	4502002340.....384	4502002880.....409	4502003320.....384	4911000160.....461	4911001850.....465
4501006030.....386	4501007040.....389	4501007590.....381	4502002370.....383	4502002890.....409	4502003330.....384	4911000170.....462	4911001860.....465
4501006050.....386	4501007050.....389	4501007600.....395	4502002410.....386	4502002900.....409	4502003340.....379	4911000190.....464	4911001880.....464
4501006060.....386	4501007070.....391	4501007610.....409	4502002420.....409	4502002910.....409	4502003350.....379	4911000200.....465	4911001890.....465
4501006090.....386	4501007080.....391	4501007620.....409	4502002430.....385	4502002920.....383	4502003360.....379	4911000210.....464	4911001900.....465
4501006140.....386	4501007090.....392	4501007630.....409	4502002430.....409	4502002930.....383		4911000220.....465	4911001930.....464
4501006140.....409	4501007100.....387	4501007640.....409	4502002440.....385	4502002950.....383	460	4911000240.....464	4911001940.....464
4501006150.....386	4501007110.....387	4501007650.....409	4502002440.....409	4502002960.....383	4601000190.....231	4911000270.....464	4911001940.....465
4501006160.....386	4501007120.....388	4501007670.....382	4502002470.....383	4502002970.....409	4601000200.....231	4911000280.....465	4911001950.....465
4501006260.....386	4501007130.....378	4501007690.....409	4502002510.....386	4502002980.....409	4601000210.....231	4911000290.....464	4911001950.....465

4911001990.....	464	4911002550.....	470	4911004180.....	460	4995000110.....	483
4911002010.....	464	4911002560.....	470	4911004190.....	461		
4911002020.....	464	4911002570.....	470	4911004200.....	461	530	
4911002040.....	465	4911002580.....	470	4911004210.....	462	5305001110.....	169
4911002090.....	470	4911002590.....	470	4911004220.....	462	5305001110.....	171
4911002100.....	470	4911002600.....	470	4911004240.....	455	5305001120.....	169
4911002110.....	470	4911002610.....	470	4911004240.....	458	5305001120.....	171
4911002120.....	471	4911002640.....	472	4911004250.....	455	5305001140.....	169
4911002130.....	469	4911002650.....	475	4911004250.....	458	5305001140.....	171
4911002140.....	469	4911002660.....	474	4911004280.....	473		
4911002150.....	469	4911002670.....	474	4911004310.....	456	540	
4911002160.....	469	4911002700.....	466	4911004320.....	456	5403000120.....	290
4911002170.....	469	4911002720.....	466	4911004390.....	457	5403000140.....	290
4911002180.....	469	4911002740.....	466	4911004400.....	465	5403000150.....	290
4911002190.....	469	4911002790.....	467	4911004410.....	457	5403000160.....	290
4911002200.....	469	4911002800.....	467	4911004420.....	457	5403000170.....	290
4911002210.....	469	4911002850.....	473			5403000180.....	290
4911002220.....	469	4911003110.....	470	499		5403000200.....	290
4911002230.....	469	4911003120.....	471	4995000030.....	483	5403000210.....	290
4911002240.....	469	4911003130.....	472	4995000040.....	483	5403000220.....	290
4911002480.....	466	4911003150.....	474	4995000050.....	483	5403000230.....	290
4911002490.....	466	4911003160.....	475	4995000060.....	483	5403000690.....	290
4911002500.....	466	4911003170.....	467	4995000070.....	483		
4911002520.....	470	4911003170.....	467	4995000080.....	483	591	
4911002530.....	470	4911003360.....	464	4995000090.....	483	5911000070.....	471
4911002540.....	470	4911003390.....	464	4995000100.....	483	5911000100.....	472

5911000110.....	473
5911000120.....	473
5911000130.....	472
5911000150.....	475

600

6003000020.....	212
6003000050.....	212
6003000520.....	212
6003000560.....	212

610

6105000590.....	173
-----------------	-----

650

6501000310.....	401
6501000320.....	401

798

7980023704.....	171
7981037218.....	180
7981037218.....	181

810

8101000080.....	144
-----------------	-----

A	B	DISCUS S.....436
ACQUA C437	BAGEL 40 P.....434	DL POWER LED.....194
ACQUA S437	BAGEL 40 S.....436	DL POWER LED IP.....195
ADV/K355	BARKHAN LED.....89	DL POWER LED MINI.....193
ADV/K UNI LED.....354	BARRO 10/15/25436	DL SMALL LED.....377
AL116	BARRO 7 SPOT RONDO436	DL TURN LED219
AL UNI LED115	BARRO 7P434	DLA.....215
ALBATROS NTK 20285	BAT140-144	DLC.....207
ALD.....114	BAT UNI LED.....139	DLF.....204
ALD UNI LED.....113	BAUBAU.....435	DLG.....202
ALO.....117	BELL/S LED.....223	DLH210
ALS.OPL.....255	BELL/T LED222	DLK.....209
ALS.OPL UNI LED.....254	BH.....366	DLN206
ALS.PRS257	BOX LED.....380	DLO.....208
ALS.PRS UNI LED256	BUG LED.....157	DLS.....200
ALTAIR LED381	C	DLS E27201
ALTO.....439	C.....154	DLX.....214
ALTO W.....438	CALYPSO LED.....444	DLZ.....211
ANTARES.....389	CAMPANELLO.....434	DOMINO LED.....174-175
ANTARES LED.....390	CD.....153	DR.OPL.....96
AOT UNI LED.....119	CD LED152	DR.OPL ECO LED95
AOT.OPL120	CHARON PLUS.....436	DS, DS LED367
AOT.PRS.....121	CITRO.....435	
AQUA LED334	COIL.....435	E
AQUARIUS.....446	COLIBRI DL LED.....192	EAGLE LED.....68
ARCTIC PC/SMC.....253	CONVERSION KIT413	ECLIPSE.....439
ARCTIC SAN/SMC252	CONVERSION KIT LED.....411	ECOFLOOD LED335
ARCTIC.OPL ECO LED.....250	COPPA434	ECOPHON111
ARCTIC.OPL ECO LED TH251	CORVUS NTK 10.....283	ELLIPSE.....435
ARS/R.....108	CRIATALLO439	EOS.....437
ARS/R UNI LED.....107	CRONUS LED.....444	ExRAY LED445
ARS/S.....131	CUPOLA HBL189	
ARS/S UNI LED.....130	CUPOLA HBL LED188	F
ASM/R.....162		FACTORY.OPL LED.....248
ASM/S.....163	D	FACTORY.PRS LED249
ASTERION.....435	DAMIN.....307	FALCON NTK 70.....284
ATF127	DAMIN LED 40.....308	FARO.....437
ATF/R.....104	DCW.....438	FEBA.....435
ATLAS LED.....444	DIADEM435	FIORE.....438
AUTOTEST.....408-409	DISCO.....437	FLAME.....71
	DISCUS.....435	FLAME DR70

FLAME UNI LED.....69	INOX.....262	LNB LED177
FLASH LED446	INOX LED261	LNB ECO LED.....176
FLIP/T LED.....226	INSEL LB/R LED.....241	LNC.....184-185
FLORA269	INSEL LB/S LED.....247	LNK182-183
FOLD.....438	INSEL LED Ex.....445	LNK ECO LED.....180
FREGAT CROSSING.....281		LNK LED.....181
FREGAT LED280	J	LODI310
FREGATFLOOD LED.....336	JET/T LED224	LODI LED311
FROST136	JIM OLED.....439	LTX, LTX LINE133
		LUNA.....393
G	K	LUX FHB/T227
GLOBO.....438	K.....156	LYRA386
GOCCIA.....435	K LED.....155	LYRA LED.....385
GRANDA.....305	KAMPI312	LZ.....260
GRANDA LED.....306	KAMPI LED.....313	LZ.OPL ECO LED259
GRILIATO.....109	KD.....158	LZ.OPL ECO LED TH258
GRILIATO LED.....110	KRK263	
GROUND R LED.....322	KRK.RP.....265	M
GROUND VEER LED.....323		MAGISTRAL LED.....282
	L	MAIA.....435
H	LB/R.....242	MAIA S.....436
HALO.....438	LB/S267	MARS.....391
HB LED.....246	LB/S ECO LED.....245	MARS LED.....392
HB LED Ex.....447	LBA/S268	MATRIX R.....297
HBA.....270	LEADER UM 70-150.....337	MATRIX R LED.....298
HBA AL.....274	LEADER UM EX.....447	MATRIX S.....295
HBA EL.....271	LED MALL ECO.....173	MATRIX S LED.....296
HBM191	LEDADER UM 250-400.....338	MD159
HBN.....190	LEON/T LED.....225	MIZAR LED.....384
HBP.....273	LIBRO.....438	MOBILIGHT.....348
HBX272	LINEA.....439	MOBILIGHT LED.....349
HBX AL.....275	LINER/R DR77	MOTION OLED434
HECTOR LED.....444	LINER/R DR LED75	
HERCULES.....486-487	LINER/R LED 1200 CF.....76	N
HOOP XL435	LINER/R LED TH.....74	NATURE OLED.....434
HOOP XL435	LINER/S DR81	NBL 11314
HUGO.....438	LINER/S DR LED79	NBL 52315
	LINER/S LED 1200 CF.....80	NBL 60-62.....316
I	LINER/S LED TH.....78	NBL 70, 71317
I-BRILL LED382	LNA186-187	NBL 90-93.....319
INFINITY OLED.....434	LNB178-179	NBR 20 LED.....300

Алфавитный указатель

NBR 41	301	OWF/R.....	363	PTF/R	103
NBR 42 LED	302	OWP	360	PTF/R UNI LED	102
NBS 20-21.....	333	OWP ECO LED	356	PUNTO.....	437
NBS 70 LED	332	OWP OPTIMA LED	357		
NBT 31	309	OWP/R.....	361	Q	
NBU 80 LED	321	OWP/R ECO LED.....	359	QUO	437
NBU 90.....	318	OWP/S.....	362		
NEMESIS	435	OWS/K.....	364	R	
NEPTUNE.....	445	OWS/R.....	365	RB.....	395
NFB 181.....	293			REEL TECH.....	482
NFC 140-142.....	294	P		REFLECT LED.....	66
NFG 40	324	PARETE	438	REGO	164-165
NFG 51	325	PARK LED.....	286	REGO LED.....	166
NFG 60	326	PHANTOM.....	435	REUTLINGER	483
NIC	438	PIANO C.....	437	RG.....	118
NTV 12.....	288	PIANO S	437	RING.....	168-169
NTV 130-133	289	PILASTRO.....	438	RING LED.....	167
		PILOT DL LED.....	196	RIO.....	439
O		PLATYPUS FHJ/T	230	RIVAL	170-171
OD.....	151	PLC 002.....	438	RIVAL LED	172
OD LED	150	PLC 003.....	438	RKL.....	138
OKKO P.....	435	PLC 005.....	438	RKL LED.....	137
OKKO S.....	436	PLC 007.....	438	RKL XL.....	436
OLYMPIC LED.....	145	PLW 002.....	439	ROCKFON	112
OPL/R	92	PLW 007.....	439	ROUND BLADE LED	198
OPL/R ECO LED	91	PLW 009.....	439		
OPL/S	123	PLW 012.....	439	S	
OPL/S ECO LED	122	POLARIS	445	SAFARI DL LED.....	197
OPM/R.....	100	PRB/R.....	106	SATURNO.....	434
OPTIMA ECO LED.....	98	PRB/S	129	SIGARO.....	434
ORBIS	434	PRBLUX/R.....	105	SINOPE.....	438
ORIENTE	436	PRBLUX/S	128	SIRAH LED	394
ORSAY	438	PRM/R.....	101	SIRIUS	434
OTM.....	87	PROFILE.....	437	SLICK ECO LED	243
OTN	134	PROFILE H.....	436	SLICK LED	244
OTR/R.....	86	PROFILE L	436	SLICK LED Ex	447
OTR/R LED.....	85	PRS/R.....	94	SLIM CLEAN LED.....	358
OTS	135	PRS/R ECO LED.....	93	SLIM LED.....	90
OTX.....	84	PRS/S.....	125	SNS	220
OTX LED	82	PRS/S ECO LED.....	124	SNS LED	221
OTX LED 595 CF	83	PTF	126	SOLIS.....	437

SPACE LED DREAM	67	URAN	387
SPARCKLE DL LED	218	URAN LED	388
SPORT	147	URAN LED Exd	446
SPORT LED	146		
SPORT LUX	148	V	
STANDARD LED	99	VERONA	439
STAR	303	VETRO	438
STAR LED	304	VIGO	73
STELO.....	438	VIGO UNI LED	72
STEP	439	VILLAGE LED	287
STOCK ADVANTAGE.....	266	VIZART LED.....	383
SUBRA.....	438	VOLTO.....	438
T		W	
T 120.....	436	VULCANO.....	437
TELEMANDO	410	WALLTER LED	299
TEOX FHM/T.....	229	WALLWASH LED.....	330
TERES.....	291	WALLWASH R LED.....	331
TERES LED.....	292	WASHLINE ECO LED.....	327
TERRA ASM	340	WASHLINE LED.....	328
TERRA SM.....	341	WASHLINE MINI LED.....	329
TERSO	435	WAVE ECO LED	97
TETRO.....	378	WET	203
TETRO LED.....	379		
TITAN LED	149	Z	
TOP	132	ZING FIP/T.....	228
TRIPOD POWER LED	346	ZIP	437
TROFFER LED	88		
TS, TN	161		
TS, TN LED	160	Бокс CONVERSION KIT LED.....	412
TUBE.....	435	ДЕНТАЛ	368
TUBUS.....	320		

Аксессуары:

U		Аксессуары для аварийного	
UFO DL LED	217	освещения	396-397
UFO/S DL LED	216	Аксессуары LEADER UM	339
ULS 1000.....	342	Кабельные вводы, муфты и	
UM 1000-2000.....	343	клапаны	451
UM SPORT 1000-2000	344-345	Коммутационное	
UNIQUE DL LED	199	оборудование	449
UNO.....	437	Комплекты крепления	484

Крепления DL.....	213
Пиктограммы для аварийного	
освещения	398-407
Посты управления	450
Пускорегулирующая	
аппаратура	212
Рассеиватели из ПММА	290
Световая башня	347
Стекла DLF	205
Устройства защиты	
от импульсных	
перенапряжений.....	485
Шинопровод.....	232-234

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72,
Астана+7(7172)727-132,
Белгород(4722)40-23-64,
Брянск(4832)59-03-52,
Владивосток(423)249-28-31,
Волгоград(844)278-03-48,
Вологда(8172)26-41-59,
Воронеж(473)204-51-73,
Екатеринбург(343)384-55-89,
Иваново(4932)77-34-06,
Ижевск(3412)26-03-58,
Казань(843)206-01-48,
Калининград(4012)72-03-81,
Калуга(4842)92-23-67,
Кемерово(3842)65-04-62,
Киров(8332)68-02-04,

Краснодар(861)203-40-90,
Красноярск(391)204-63-61,
Курск(4712)77-13-04,
Липецк(4742)52-20-81,
Магнитогорск(3519)55-03-13,
Москва(495)268-04-70,
Мурманск(8152)59-64-93,
Набережные Челны(8552)20-53-41,
Нижний Новгород(831)429-08-12,
Новокузнецк(3843)20-46-81,
Новосибирск(383)227-86-73,
Орел(4862)44-53-42,
Оренбург(3532)37-68-04,
Пенза(8412)22-31-16,
Пермь(342)205-81-47,
Ростов-на-Дону(863)308-18-15,

Рязань(4912)46-61-64,
Самара(846)206-03-16,
Санкт-Петербург(812)309-46-40,
Саратов(845)249-38-78,
Смоленск(4812)29-41-54,
Сочи(862)225-72-31,
Ставрополь(8652)20-65-13,
Тверь(4822)63-31-35,
Томск(3822)98-41-53,
Тула(4872)74-02-29,
Тюмень(3452)66-21-18,
Ульяновск(8422)24-23-59,
Уфа(347)229-48-12,
Челябинск(351)202-03-61,
Череповец(8202)49-02-64,
Ярославль(4852)69-52-93