

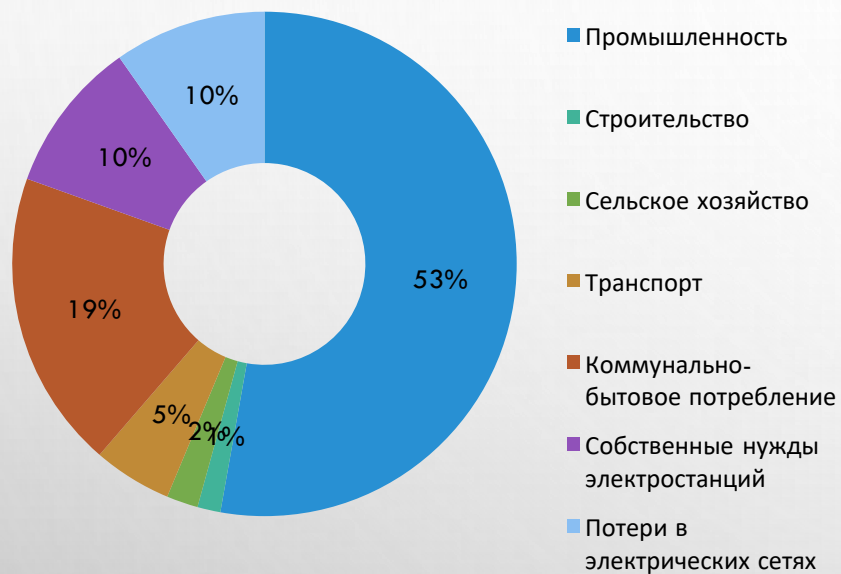
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ И КОММЕРЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В помощь руководителю



Структура потребления электроэнергии

Структура электропотребления РК



На освещение в Республике Казахстан приходится

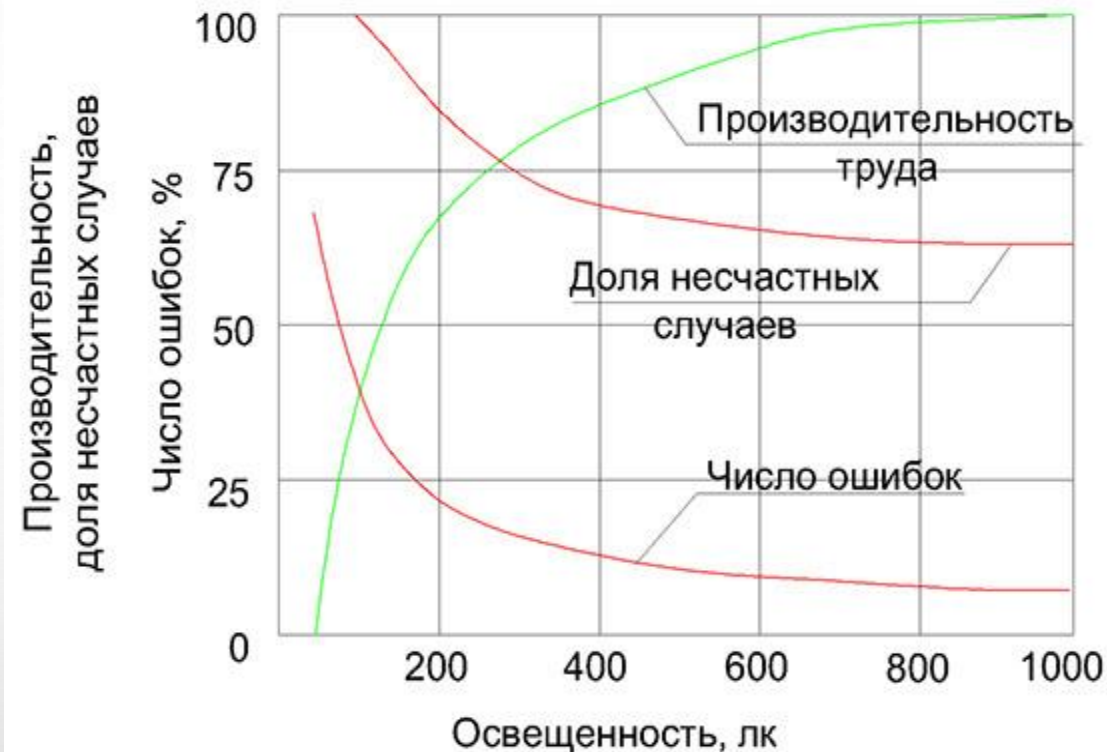
от 10 до 15% всего электропотребления страны
Это 10 до 15 млрд. кВт*ч в год

Переход на светодиодное освещение позволит:

- Значительно снизить потребляемую мощность, при улучшении качества освещения
- Уменьшить затраты на обслуживание осветительного оборудования и утилизацию ламп
- Разгрузить линии электропередач
- Повысить коэффициент мощности - $\cos \varphi$
- Улучшить условия труда по освещению рабочих мест
- Снизить себестоимость продукции

ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЫШЛЕННОМУ ОСВЕЩЕНИЮ

- - Обеспечение соответствующего требованиям СНИП, СанПиН минимальных норм освещения, люкс
- Обеспечение качества освещения, Цветовая температура, пульсации, равномерность освещения, отсутствие резких теней
- Надежность, долговечность светильников, ресурс в часах, гарантийный срок, защита IP, УХЛ
- Безопасность эксплуатации электрическая и пожаробезопасная
- Высокая эффективность и сохранение ее продолжительное время, лм/вт
- Приемлемая стоимость оборудования
- Низкая стоимость владения за ресурсный срок, тенге



Основные руководящие документы:

- **СНИП РК «ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ»**
- **СанПиН «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности»**
- **ПУЭ правила устройства электроустановок**
- **Закон «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»**

ВИДЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ



Промышленный
светильник



Офисный
светильник



Уличный
светильник



Прожектор



Взрывобезопасный
светильник



АЗС
светильник



Аварийный
светильник



Специальные
светильники

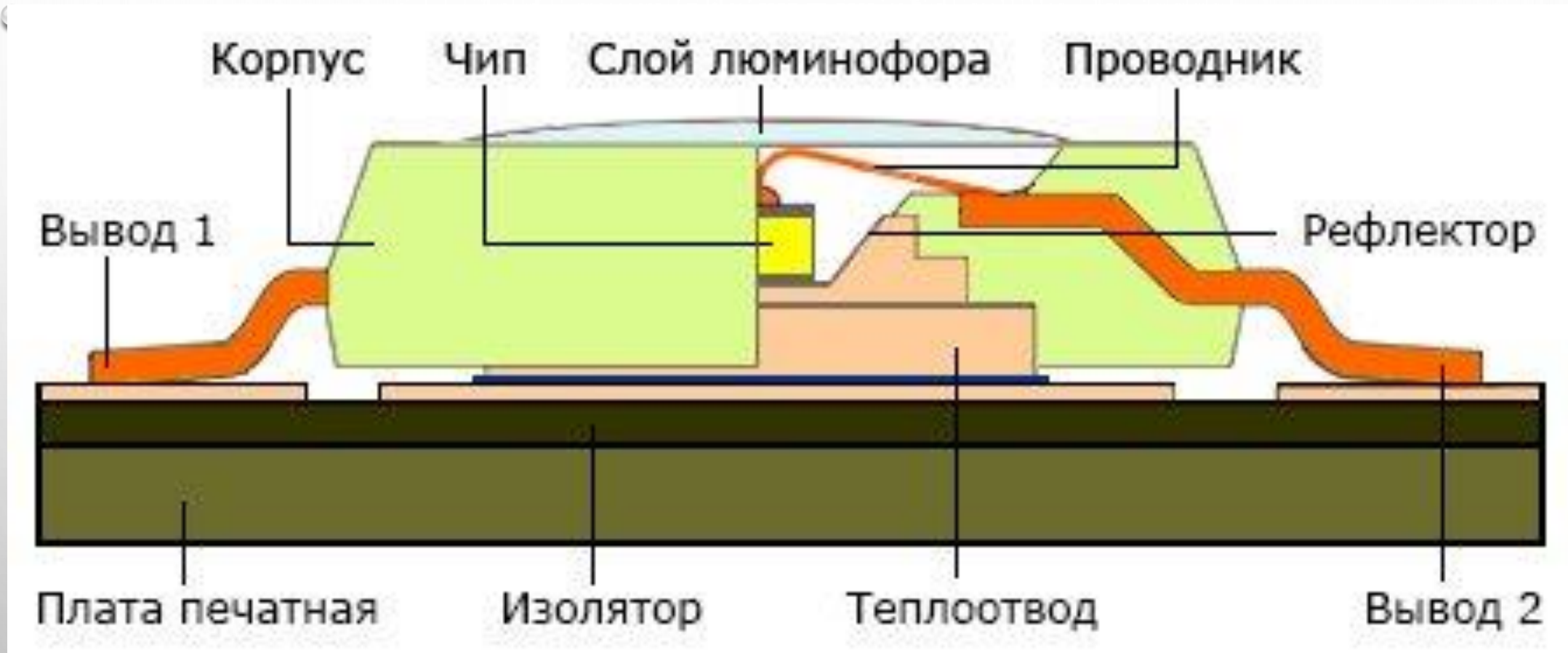
Из чего состоит светильник.



Из чего состоит светильник.

- **СВЕТОДИОД** – излучает световой поток. Расположены на плате, где соединены электрически и имеют с платой термический контакт для отвода тепла
- **Драйвер** – преобразователь сетевого напряжения 176 -265 вольт в постоянное напряжение для питания светодиодов. Сложные модели имеют несколько уровней защиты и гальванически развязаны от питающей сети.
- **Корпус** – несущая конструкция светильника, которая так же выполняет роль теплоотвода
- **Оптическая система/вторичная оптика** – служит для защиты светодиодов от внешних факторов, придания световому потоку нужного угла направленности.
- **Крепление** – служит для установки светильников на конструкции

Из чего состоит светильник. Светодиод.



В качественных светильниках всегда указывается модель используемого светодиода, на который всегда можно найти Datasheet и проверить параметры светильника.

Ресурс светодиодов OSRAM 100 000 – 300 000 часов, световая эффективность 120 – 210 лм/Вт

Основные параметры светодиодного светильника

- Чем более эффективный светильник, тем меньше потребляемая мощность и меньше счета на оплату за электроэнергию
1. **Потребляемая активная мощность, измеряется в ваттах (5-1000)**
 2. Коэффициент мощности (0,9-0,98)
 3. Световой поток излучателя (светодиодов) люмен (лм) (100 – 180 000)
 4. **Световой поток светильника (лм) (80 – 145 000)**
 5. КПД светильника = п.3/п.2 (0,65 -0,95) зависит от линзы-рассеивателя
 6. **Световая эффективность 70-170 лм/Вт**
 7. **Цветовая температура, К (2700 – 10 000)**
 8. Индекс цветопередачи CRI (65 – 95)

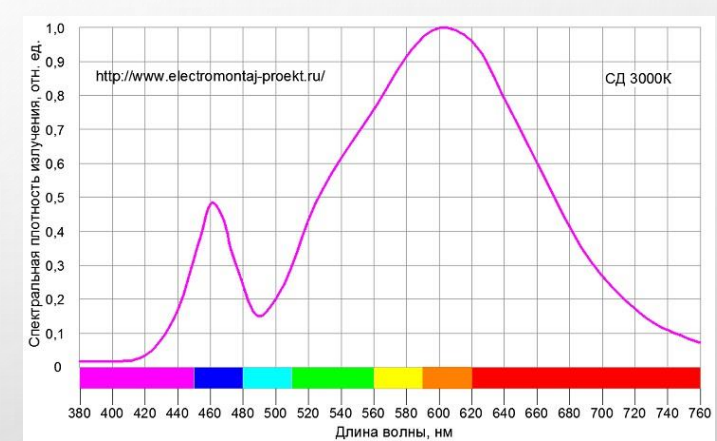
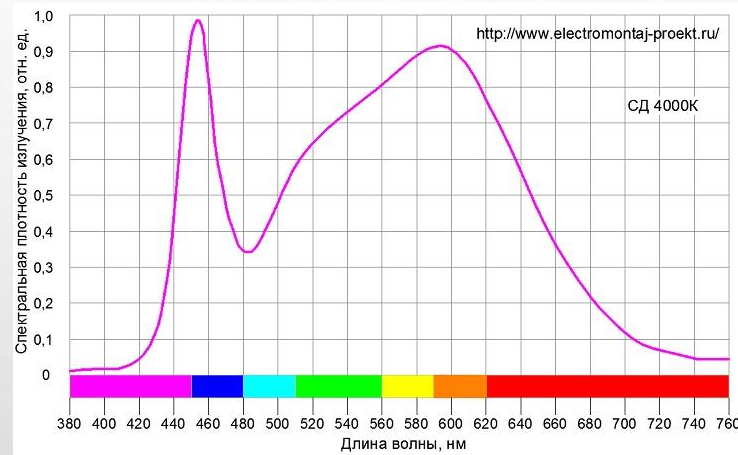
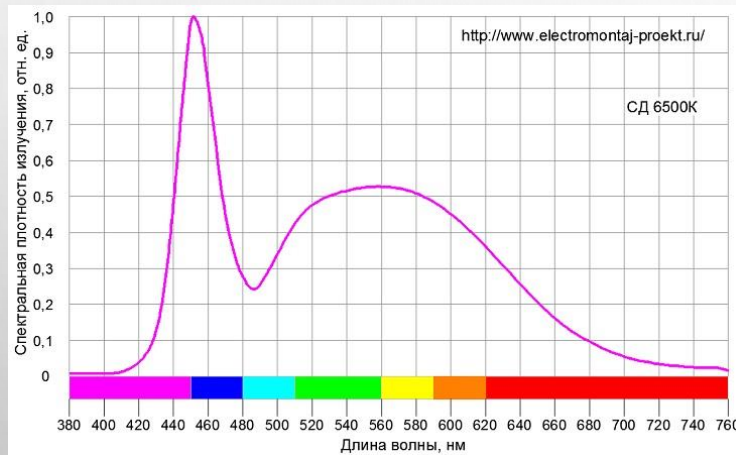
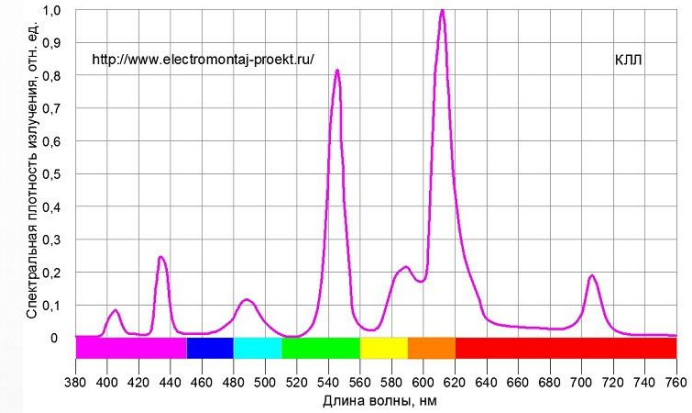
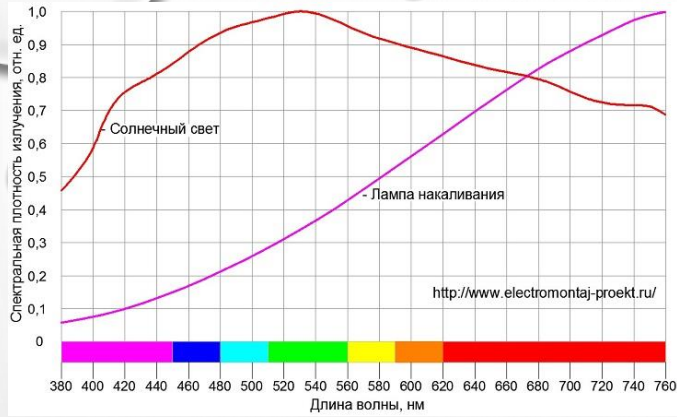
* КПД светодиода (25-40%) остальная мощность выделяется в виде тепла!

У современных качественных светильников **Световая эффективность достигает 160-170 лм/Вт**



Спектр излучения, CRI, °K

От спектра зависит качество передачи цвета воспринимаемого человеком, определяемого как: Индекс цветопередачи CRI, который находится в диапазоне от 0 до 100. Для светодиодов он составляет 60-95



6500-10 000 К. Максимальная эффективность лм/Вт Синий свет негативно влияет на сетчатку глаза при резком освещении и может привести к ожогу. **Представляет опасность для глаз детей и подростков.**

4000 – 5000 °K
Наиболее сбалансированный свет

Минимальная эффективность лм/Вт. Свет для применения в местах отдыха, а так в запыленных помещениях, т.к. его «пробиваемость» выше

Цветовая температура, °K

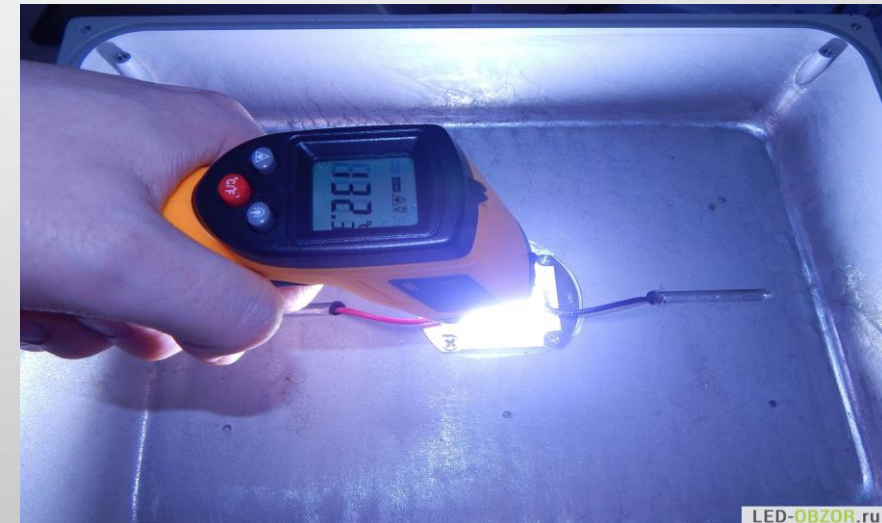
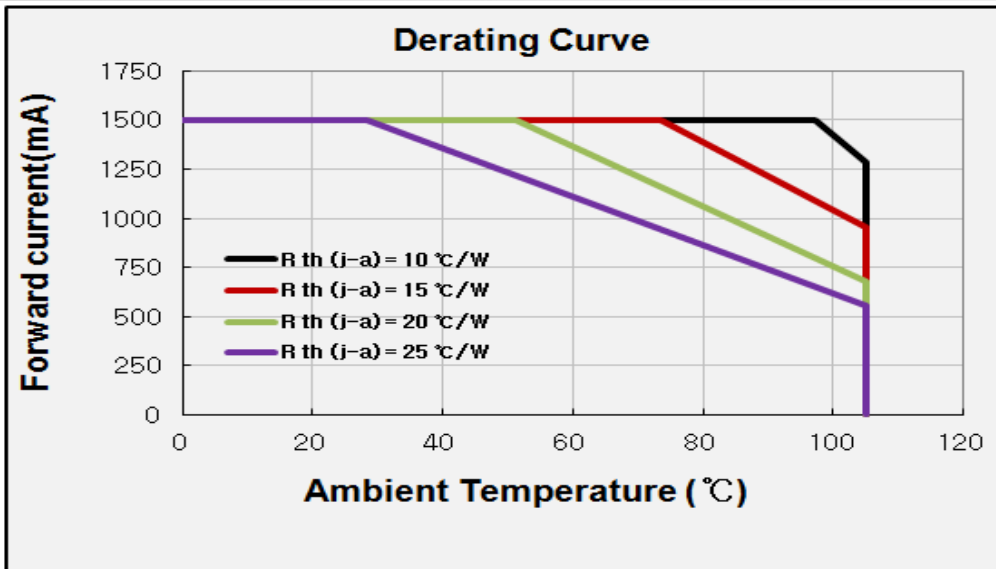
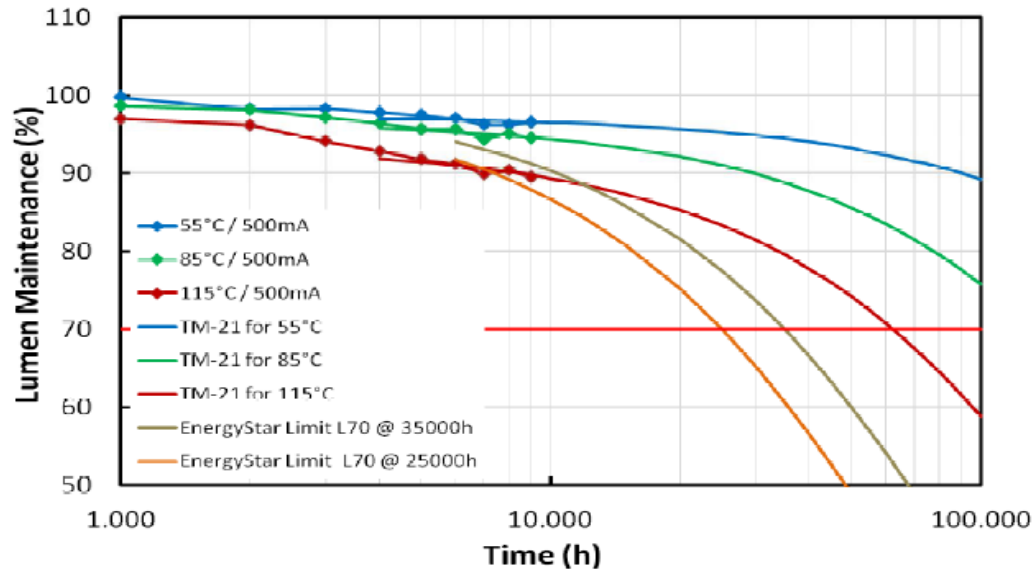
Цветовая температура — это температура абсолютно черного тела, при которой оно излучает тот же цвет, что и рассматриваемое излучение.

Желтый цвет (2500 K) наблюдается при восходе солнца, Белый (5500 K) – когда солнце в зените.
Облачно -цветовая температура около 7000
Ясное небо зимой имеет температуру около 15000 K.



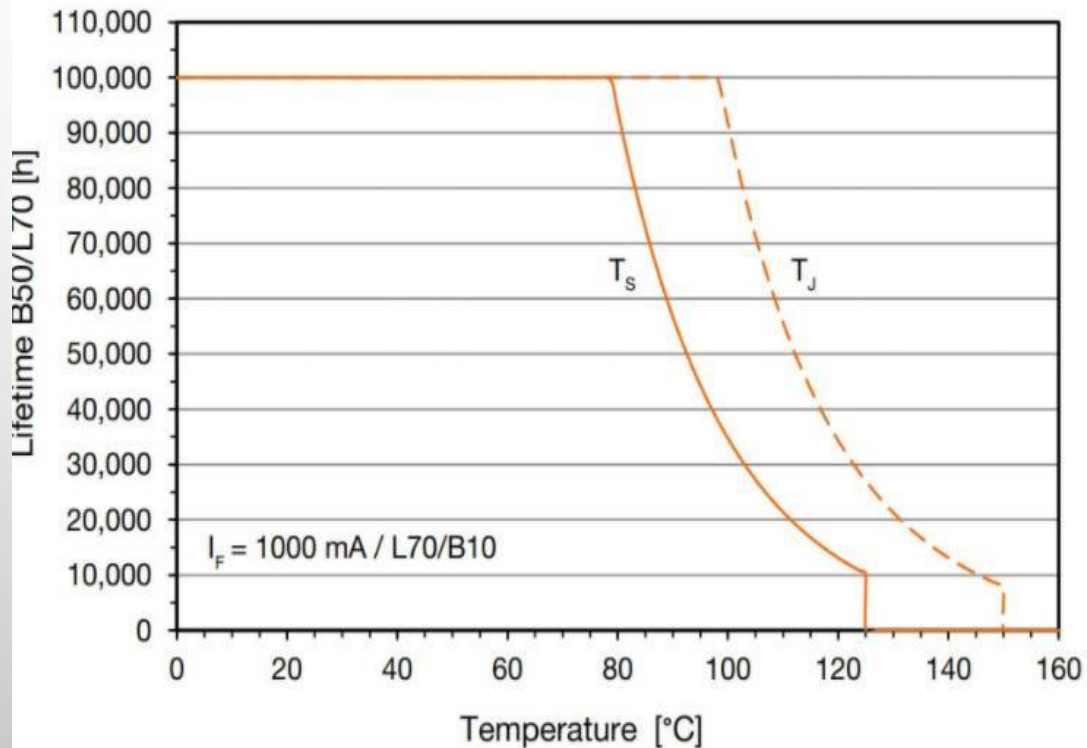
1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000 K

РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА И РЕСУРС

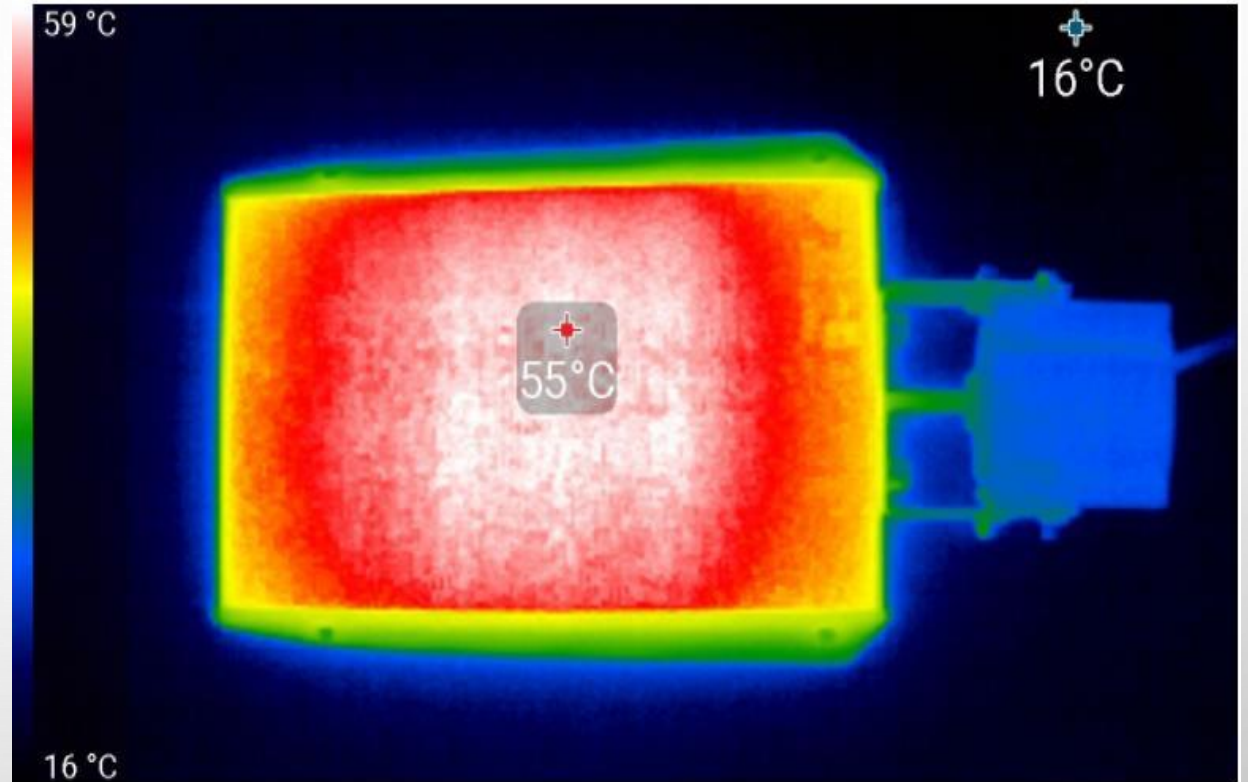


РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА

График зависимости срока службы светодиода OSRAM от температуры кристалла



Измерение на тесте в светильнике TL-PROM, диод OSRAM



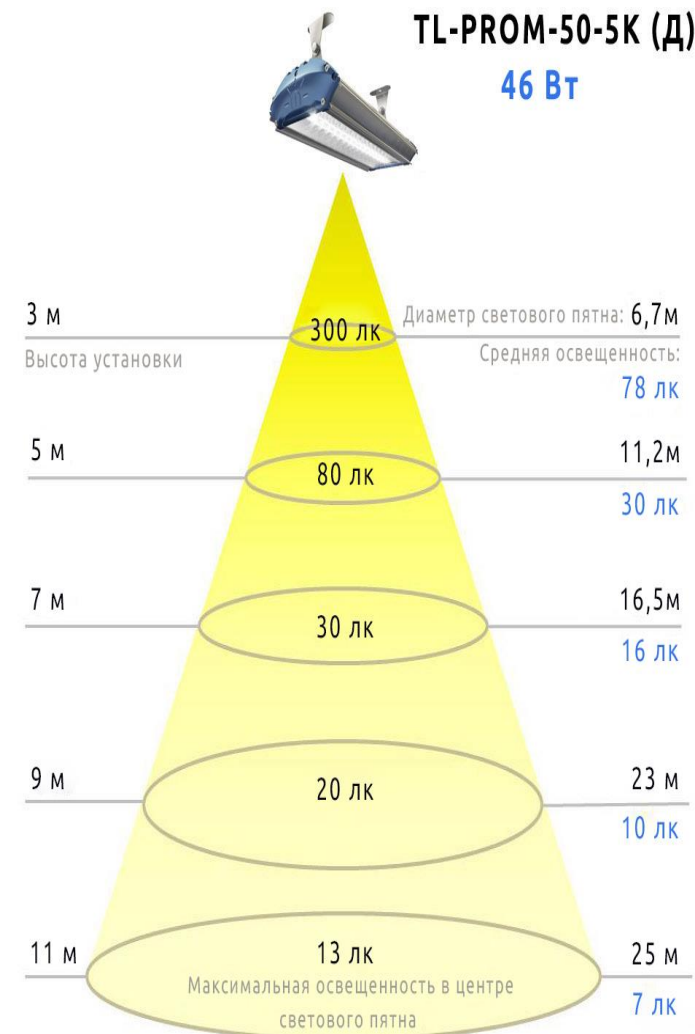
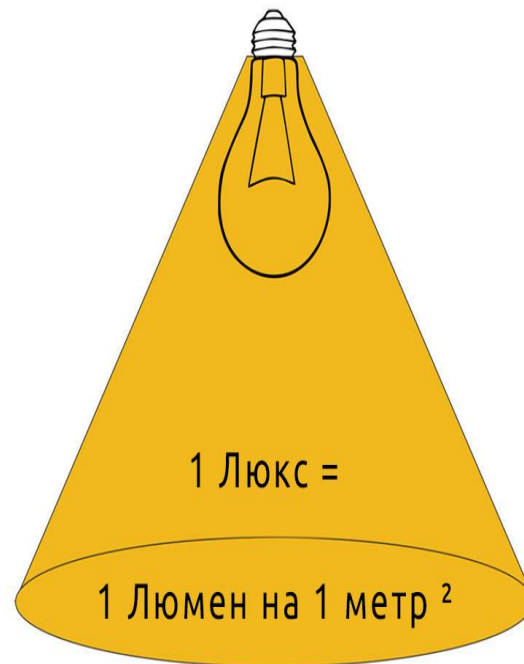
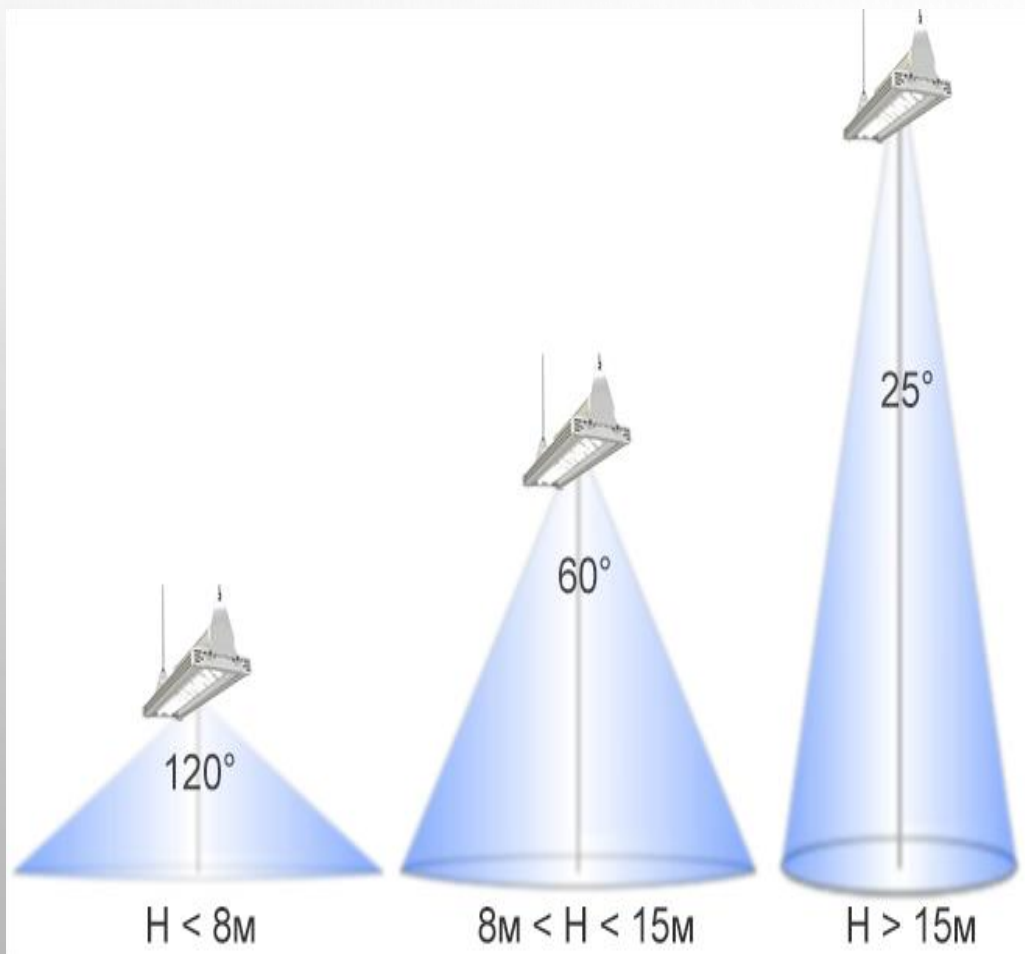
Корпус - 54 °C
Светодиод - 63 °C
Разница температур
- качество
теплоотвода

Перегрев светодиода одна из самых частых причин снижения срока службы светодиода и выхода его из строя.

Основными причинами являются: низкое качество диода, нарушение температурных условий эксплуатации, не качественный тепловой контакт диода, плохой теплоотвод, нет защиты от перегрева.

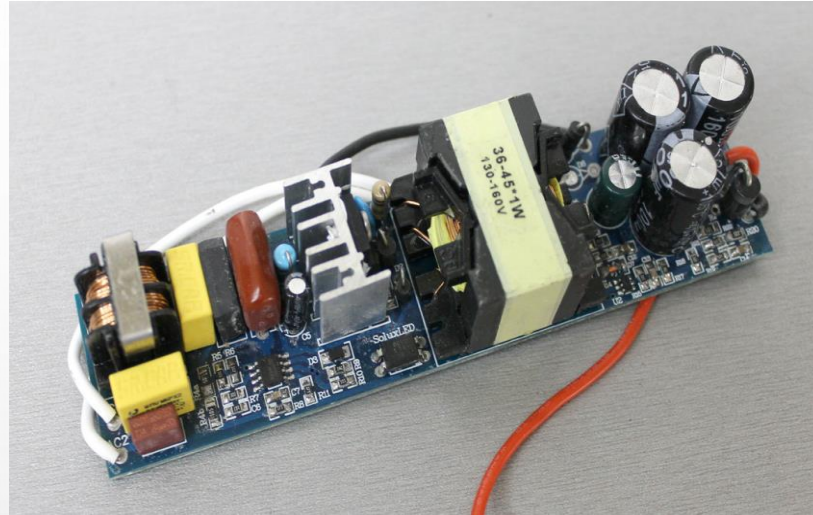
КРИВАЯ СИЛЫ СВЕТА –КСС (ВТОРИЧНАЯ ОПТИКА)

Д (120°) для стандартных помещений, Г (60-80°) глубокая, К(3-50°) для высоких помещений, прожекторов, Ш(140-160) широкая, для уличных светильников и др. в зависимости от потребности. Это светильники направленного света. В офисах, учебных классах более предпочтительно использование рассеянного света



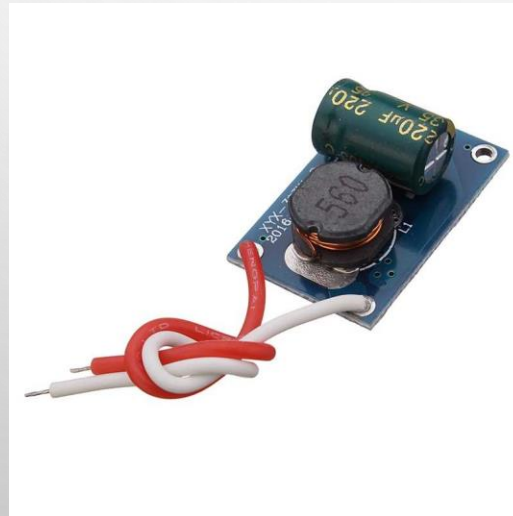
ДРАЙВЕР СВЕТИЛЬНИКА

Качественный
драйвер



Ресурс 50 000 часов

Дешевый
драйвер



Ресурс ... до первого скачка напряжения

ДРАЙВЕР СВЕТИЛЬНИКА -ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электрические параметры качественного драйвера

Время включения светильника, с 1.4
Производитель источника питания PHILIPS
Модель ИП Xitanium 40W 0.7A TWE I160
Диммирование Нет/Есть
Напряжение питания, В 110В - 277В AC
Частота, Гц 47 Гц - 63 Гц
Коэффициент мощности ИП, $\cos \phi > 0,95$
Грозозащита Есть
Защита от короткого замыкания: есть, восстанавливается автоматически
Термозащита Срабатывает при нагреве поверхности корпуса +90°
Защита от 380 В Есть
Стойкость к микросекундным импульсам большой энергии 4 кВ (L-N), 6 кВ (L-PE, N-PE) Стандарт IEC61000-4-5 & ANSI C62.41
Защита от перенапряжения по сети > 280 В, восстанавливается автоматически
Электромагнитная совместимость (радиопомехи) по ГОСТ, IEC
Гальваническая изоляция Есть
Пробивное напряжение, кВ AC > 4 кВ AC
Сопrotивление изоляции, МОм > 200 МОм
Класс защиты от поражения электрическим током 1
Индекс энергоэффективности (EEI) 0.085 (A++)

Электрические параметры дешевого драйвера

Напряжение питания, В 220 AC
Коэффициент мощности 0,5-07
Защита НЕТ
Гальванической изоляции нет
Защиты от 380 нет

Преимущество – дешевая цена

Недостатки

- не соответствует требованиям по электробезопасности
- При включении в сеть происходит большой пусковой ток при заряде конденсатора
- При изменении напряжения питания яркость светодиодов изменяется
- Большой коэффициент пульсаций светового потока с сетевой частотой
- Нет возможности управлять световым потоком
- Низкий срок службы самого драйвера и благодаря ему значительно сокращается срок службы светодиодов

КОРПУС СВЕТИЛЬНИКА



Корпус светильника обеспечивает:

- Защиту светодиодов от внешних факторов IP, Ex, УХЛ...
- Теплоотвод от светодиодов
- Защиту персонала от поражения эл. Током
- Рассеиватель (вторичная оптика) обеспечивает формирование необходимого светового луча КСС –Д, К, Ш, КПД =0,83
- Крепление к элементам конструкции
- Длительный срок эксплуатации, надежность и безопасность

Эксплуатационные характеристики

Материал корпуса Анодированный алюминий

Материал рассеивателя Ударопрочный оптический поликарбонат

Рассеиватель, КСС D (120°)

Материал монтажных плат Алюминий

Способ крепления светильника Универсальное (кронштейн/кольцо)

Вибрационные нагрузки, не более 0,5-35 Гц, 5м/с², 30 мин

Степень защиты светильника, IP 67

Степень защиты оболочки (корпус) IK09

Степень защиты оболочки (стекло) IK10

Температура эксплуатации, °С от -60° до +40°

Вид климатического исполнения УХЛ1

Площадь теплоотводящей поверхности, мм² 252836

Класс опасности утилизации отходов 4

Гарантия, мес 60

НЕГАТИВНАЯ ПРАКТИКА - ФОТОГАЛЕРЕЯ



ШАГИ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ/ЗАМЕНЫ ОСВЕЩЕНИЯ

Самостоятельно, имея компетентных сотрудников

1. Определить размеры помещения
2. Учесть отражающую способность стен, пола, потолка
3. Определить характер производимых работ и размеры деталей и место их выполнения в помещении
4. Определить уровень освещенности согласно СанПиН и СНиП, который требуется на рабочих местах.
5. Выполнить светотехнический расчет и определить требования к светильникам в программе DIALux
6. Подобрать наиболее подходящие светильники по параметрам.
7. Произвести экономический расчет
8. Проверить по конкурентным предложениям
9. Собрать отзывы о производителе, качестве продукции, предоставляемой гарантии, официальный сайт, как долго на рынке, сертификаты на продукцию.
10. Найти официального продавца светильников (канал продаж) и т.д.
11. Гарантия на оборудование

Нанять специалистов

1. Корректно поставить задачу
2. Получить все необходимые расчеты (проект), смету и после утверждения запустить процедуру реализации.
3. Контроль и принятие результатов
4. Гарантии на весь комплекс.

!!! В обоих случаях, неплохо пригласить стороннего консультанта – эксперта для проверки корректности предоставляемых решений.

Право выбора и право на ошибку

ПРО ФИНАНСЫ

- Светильники нельзя покупать по цене. По цене можно искать только нужную модель!
- Необходимо сравнивать между собой не собственно стоимость светильников, а стоимость владения ими в течении срока службы, как правило это 10 лет. Стоимость владения –это все затраты на покупку, на эксплуатацию.
- Достоверный гарантийный срок Вша защита от не качественного товаропроизводителя, чем он больше, тем лучше. Гарантийный срок это тоже про финансы
- По истечении гарантийного срока важен фактор ремонтпригодность. Это продление срока жизни светильника при минимальных финансовых затратах. Как правило драйверы по сравнению со светодиодами имеют меньший срок службы. Их замена должна быть легкой, без ремонтной мастерской.
- **Стоимость светильника не значительна по сравнению со стоимостью его владения!!!**

Наименование светильника		Светильник рку с ДРЛ-400	TL-STREET 105 Plus SK D
Источник света		ДРЛ - 400	Светодиод
Инсталляционные затраты	Стоимость светильника без ламп, без НДС, тенге	14 570	37 290
	Стоимость лампы, без НДС, тенге	2982	0
	Инсталляционная стоимость, без НДС, тенге	17 552	37 290
Затраты на электроэнергию	Номинальная мощность активная, Вт	400	102,3
	Потери ПРА	24	
	Кэффициент мощности	0,55	0,98
	Полная потребляемая мощность, Вт	771	104
	Стоимость кВт*час электроэнергии, без НДС, тен	10	10
	Часов работы в год	3466	3466
	Годовое потребление, кВт*час	2 672	362
	Годовые затраты на электроэнергию для одного светильника в год, без НДС, тенге	26 720	3 618
Затраты на эксплуатацию	Срок службы источника света, час	10 000	100 000
	Стоимость единичного акта по замене, тенге	600	600
	Стоимость ПРА, тенге	1 250	0
	Стоимость утилизации ед., тен	130	0
	Количество замен источников света за 10 лет эксплуатации, раз	9	0
	Эксплуатационные издержки за 10 лет, тенге	25 529	0
Стоимость владения за 10 лет		310 278	73 471
Экономия средств за 10 лет, на 1			236 807
Стоимость владения всем количеством		31 027 821	7 347 080
Экономия средств за 10 лет, на		100	23 680 741

Спасибо за внимание



Re Energy Trade

Энергоэффективные технологии и оборудование

Республика Казахстан, г. Алматы, улица Тажибаевой 184, офис 301

Тел: +7 747 480 2649 Email: info@reenergy.kz

