ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ - КЛЮЧ К ЭФФЕКТИВНОМУ И НАДЁЖНОМУ СВЕТОДИОДНОМУ ОСВЕЩЕНИЮ

Докладчик: Геннадий Терехов – технический директор ООО «Светотроника»

Общий вид светодиодного светильника

Основные требования предъявляемые к светодиодным светильникам.

- **Светотехнические требования**
  (световой поток, Кривая Силы Света, пульсации света)
- **Энергоэффективность**
- **Электробезопасность**
- **Электромагнитная совместимость (ЭМС)**
- **Надежность и срок службы**
- **Соответствие требованиям условий эксплуатации**
  (температурный диапазон эксплуатации, класс защиты IP)

На какие параметры светильника влияет качество источника питания?

- **Светотехнические требования**
  (световой поток, Кривая Силы Света, пульсации света)
- **Энергоэффективность**
- **Электробезопасность**
- **Электромагнитная совместимость (ЭМС)**
- **Надежность и срок службы**
- **Соответствие требованиям условий эксплуатации**
  (температурный диапазон эксплуатации, класс защиты IP)

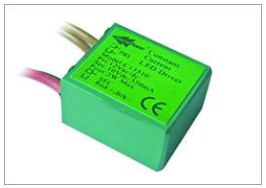
На какие параметры светильника влияет качество источника питания?

- **Светотехнические требования**
  (световой поток, Кривая Силы Света, пульсации света)
- **Энергоэффективность**
- **Электробезопасность**
- **Электромагнитная совместимость (ЭМС)**
- **Надежность и срок службы**
- **Соответствие требованиям условий эксплуатации**
  (температурный диапазон эксплуатации, класс защиты IP)

Источник питания для светодиодов

(LED Driver)

Какой выбрать?



Часть 1.

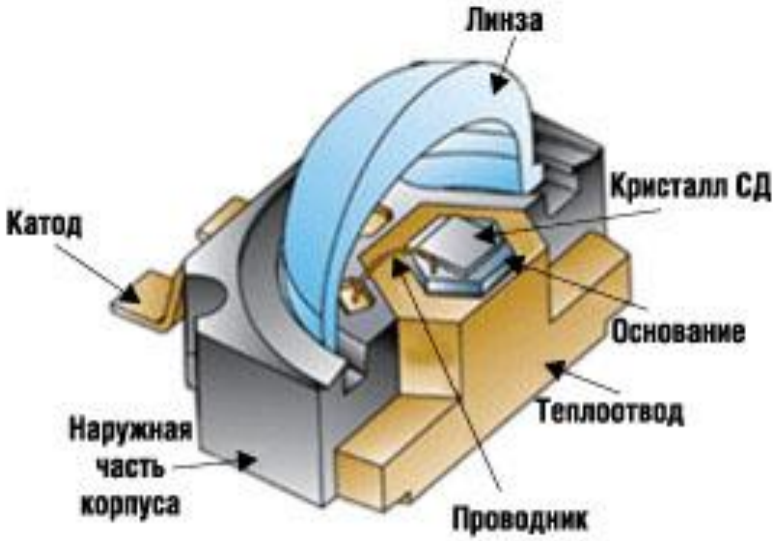
Дать ответы на главные вопросы…

- **Что питаем?**
- **Как питаем?**
- **Чем питаем?**

Как устроен светодиод?

От индикаторного к мощному…

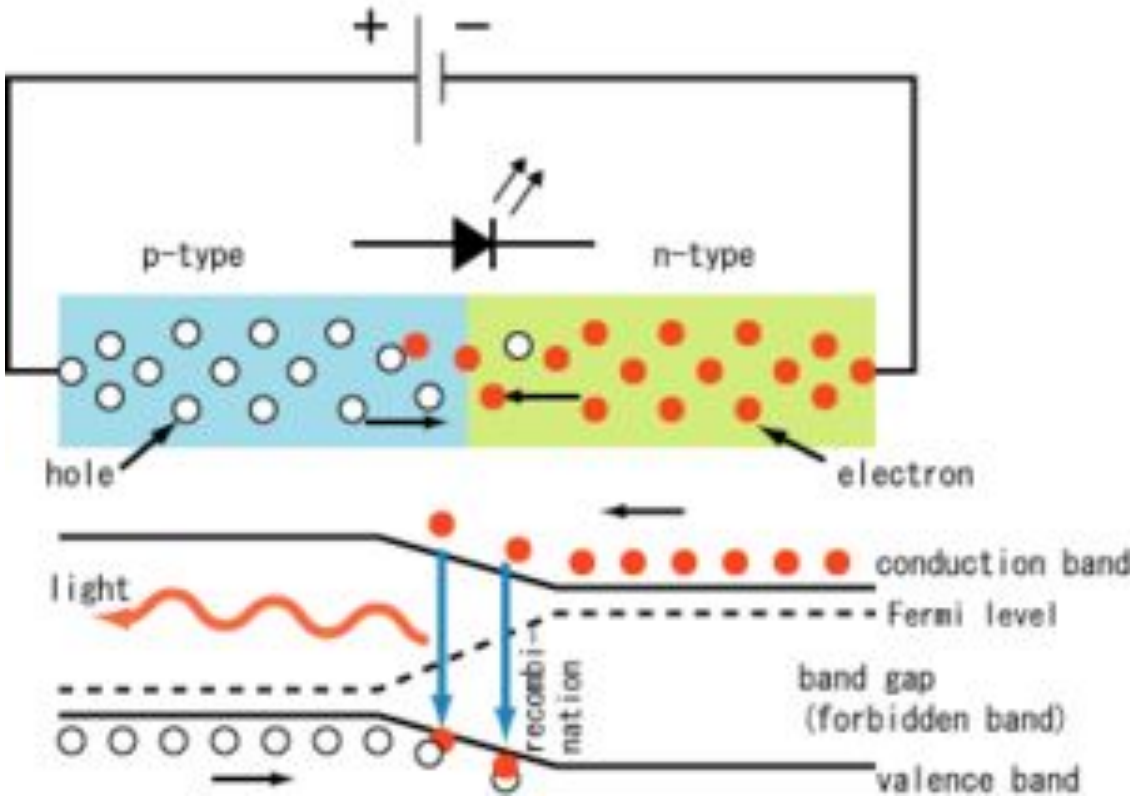
Конструкция обычного 5 мм светодиода



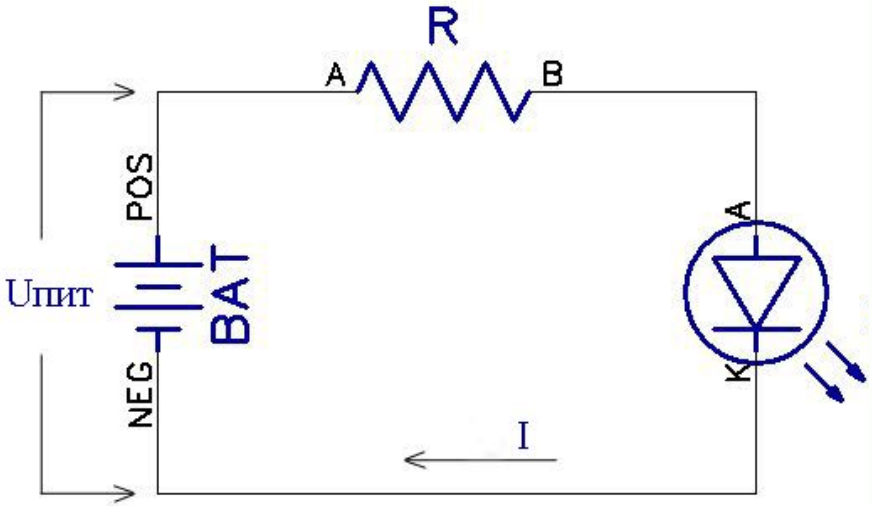
Конструкция мощного (от 1W) светодиода

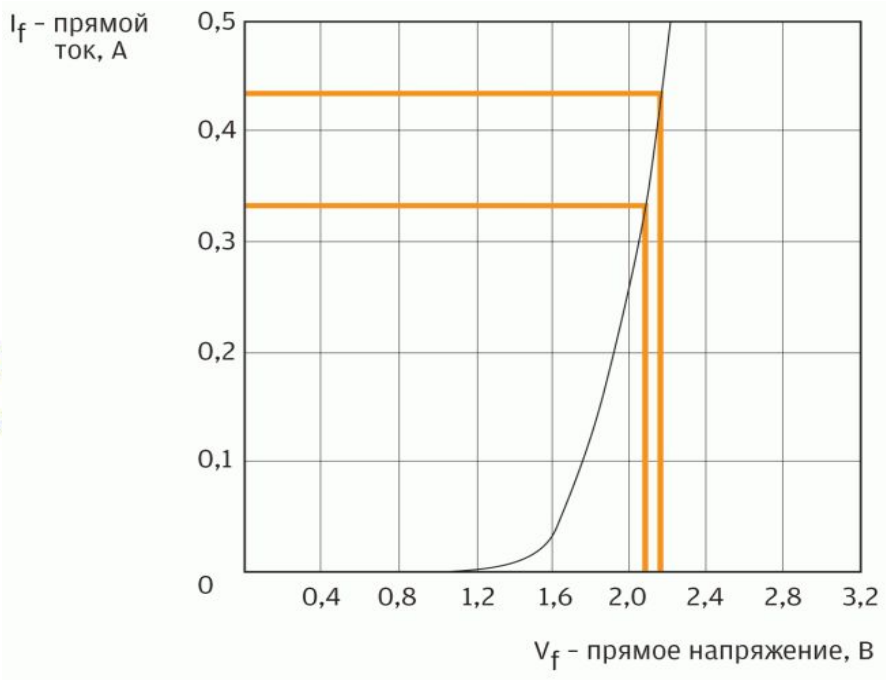
Принцип работы светодиода.

(Совсем немного теории)



Электрические свойства светодиода.



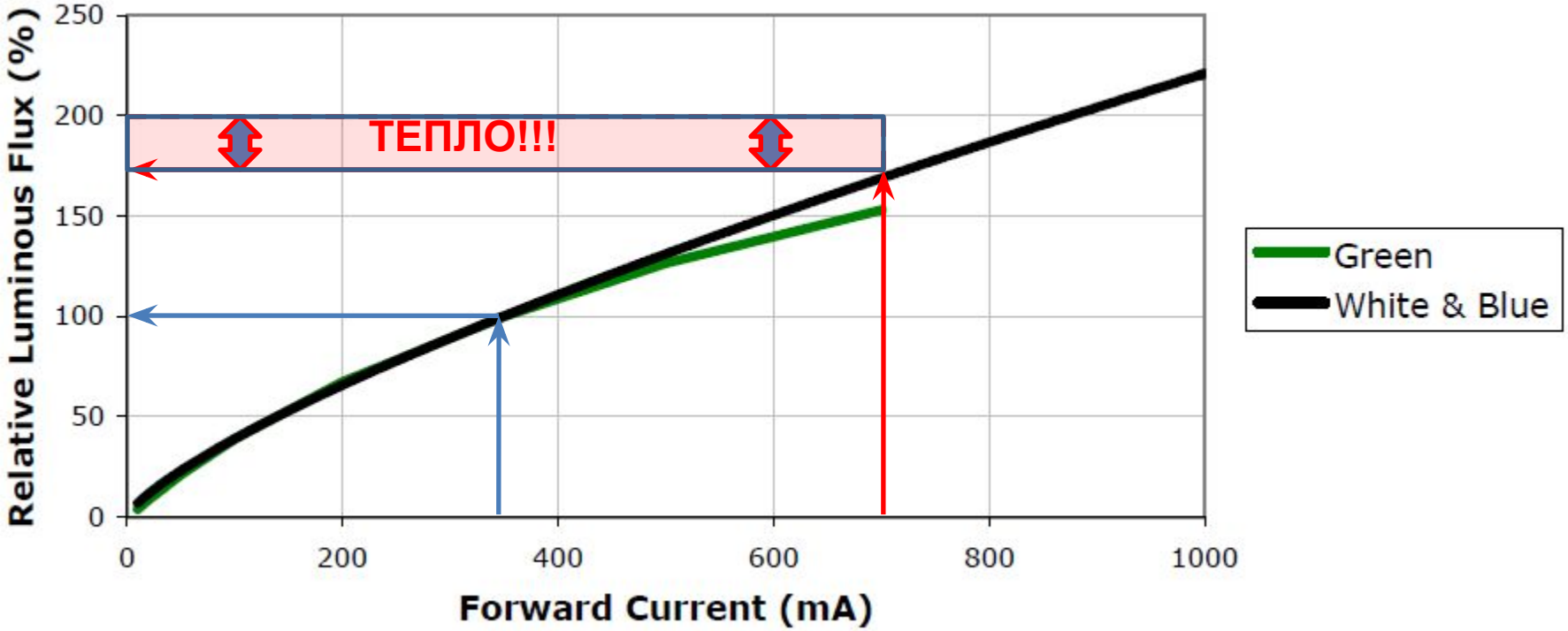


Простая схема включения

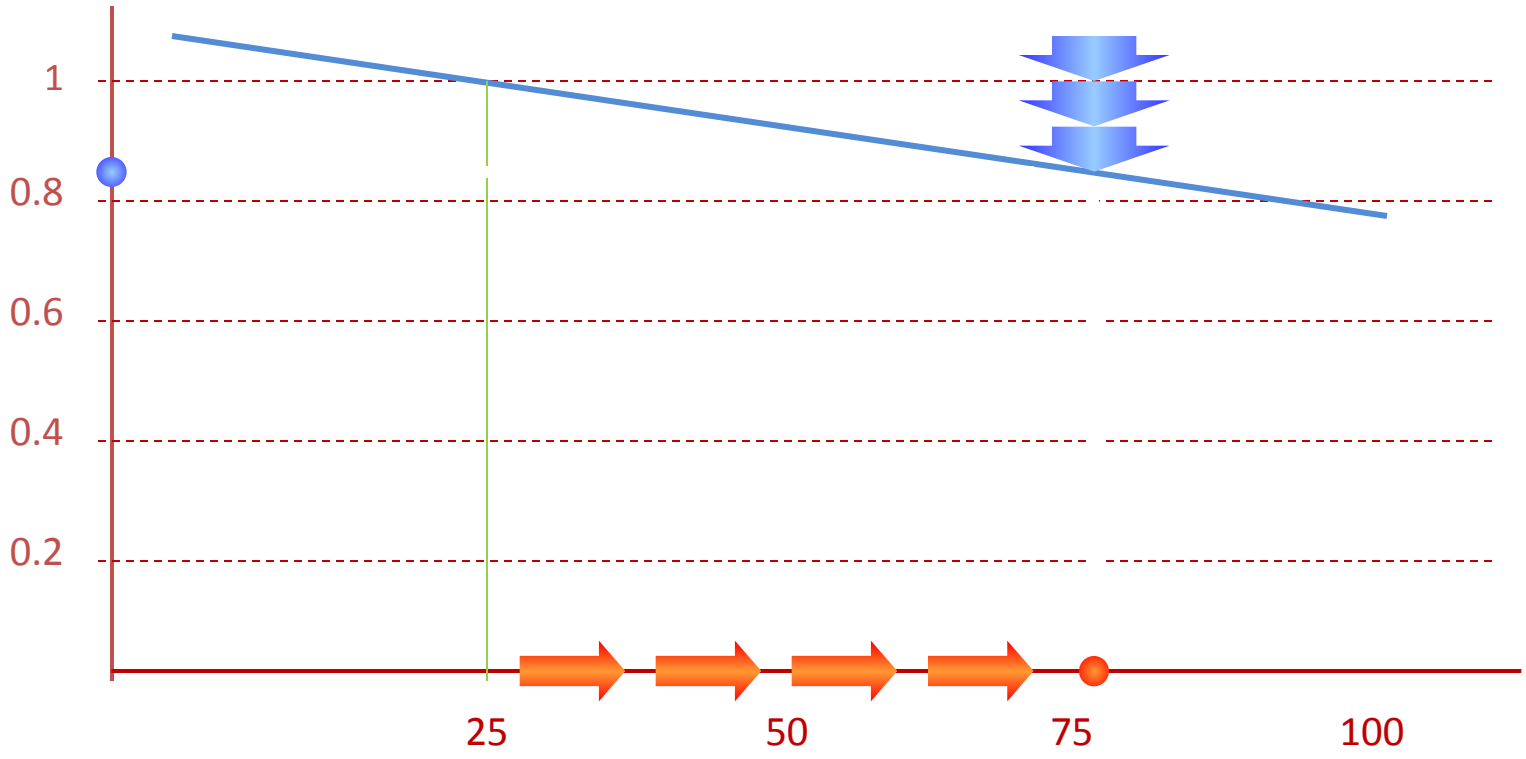
Вольт Амперная Характеристика

Световой поток светодиода

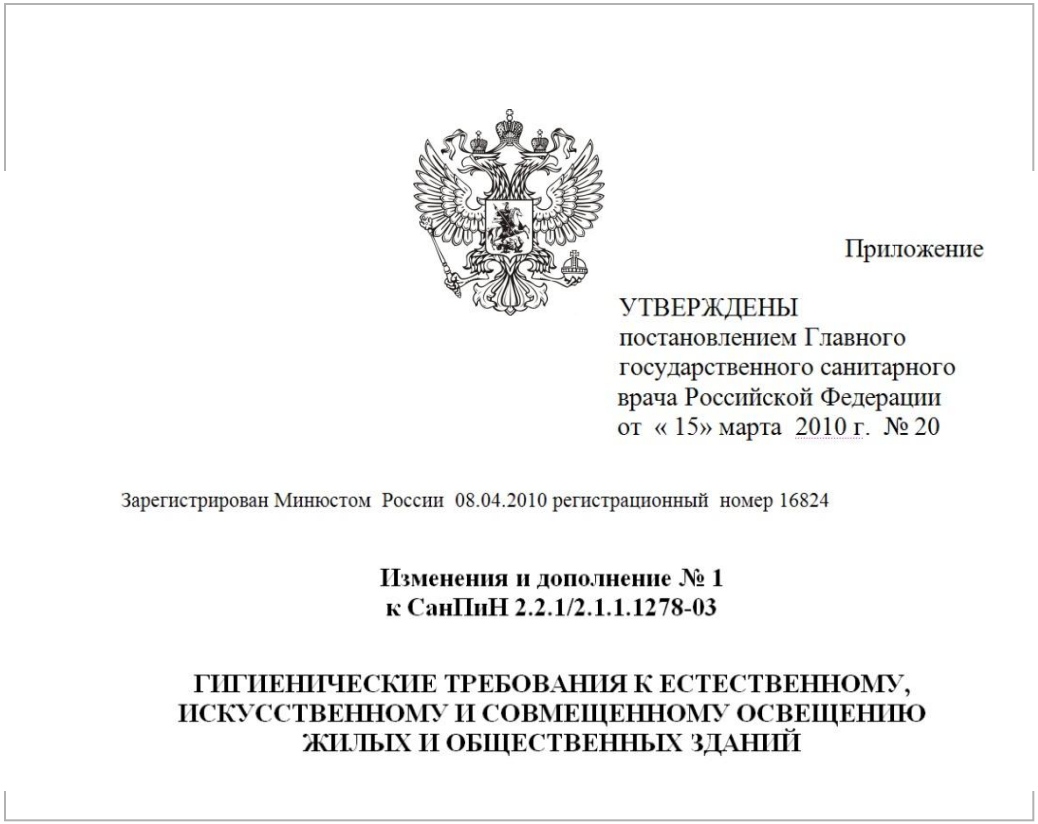
Зависимость светового потока от величины протекающего тока.



Зависимость светового потока от рабочей температуры кристалла.



Законодательные нормы
Гигиенические требования к освещению жилых и общественных зданий.
СанПиН 2.2.1/2.1.1.2585-10



Приложение

УТВЕРЖДЕНЫ
постановлением Главного
государственного санитарного
врача Российской Федерации
от « 15» марта 2010 г. № 20

Зарегистрирован Минюстом России 08.04.2010 регистрационный номер 16824

Изменения и дополнение № 1
к СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЕСТЕСТВЕННОМУ, ИСКУССТВЕННОМУ И СОВМЕЩЕННОМУ ОСВЕЩЕНИЮ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Пульсации светового потока.

Кп = 100% (Emax – Emin) / 2Eср

На какие параметры светильника влияет качество источника питания&

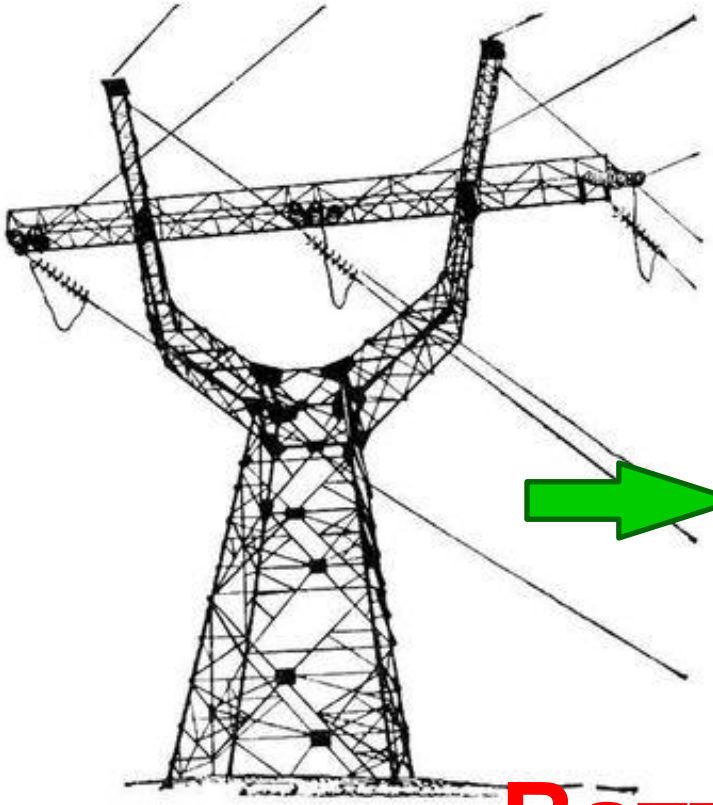
- **Светотехнические требования**
  световой поток, Кривая Силы Света, пульсации света
- **Энергоэффективность**
- **Электробезопасность**
- **Электромагнитная совместимость (ЭМС)**
- **Надежность и срок службы**
- **Соответствие требованиям условий эксплуатации**
  температурный диапазон эксплуатации, класс защиты IP

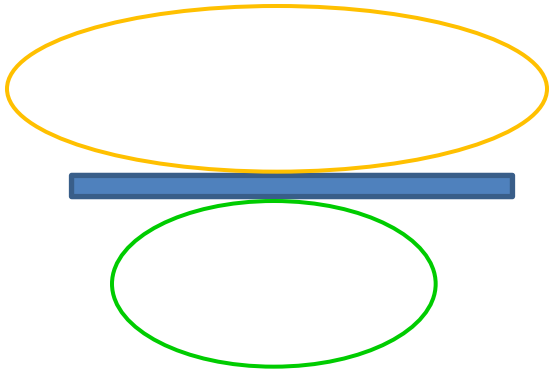
Законодательные нормы
Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности.
№261-ФЗ

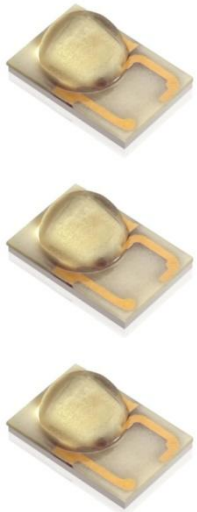
Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ

"Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации "

Энергоэффективность.
Световая отдача.







Ватт **Люмен**

Мощность светодиода

Потребляемая мощность

P (Вт) = I (A) × U (B)

3. Test current is 350 mA for all LXML-Pxx1, LXM3-Pxx1 and LXMx-PWxx products.

Color	CCT Range	Base Order Codes Min Luminous Flux @ 350 mA (lm)	Order Code

Type	Color of Emission	Luminous Flux[1] page 21 I_F = 350 mA Φ_V (mlm)	Luminous Intensity[2] page 21 I_F = 350 mA I_V (mcd)	Ordering Code

Product Selection for LUXEON Rebel
Thermal Pad Temperature = 25°C

Table 1.

Nominal CCT	Part Number	Minimum CRI	Typical CRI	Typical R9	Minimum Luminous Flux (lm) Φ_v	Typical Luminous Flux Φ_v
2700K	LXM3-PW81	80	85	18	65	73
2700K	LXM8-PW27	80	85	15	70	80
3000K	LXM8-PW30	80	85	15	75	85
3000K	LXM3-PW71	80	85	22	66	77
3000K	LXML-PW71	85	90		50	66
3500K	LXM3-PW61	80	85	30	67	80
4000K	LXML-PW51	60	70		90	105
4000K	LXM3-PW51	80	85	28	75	85
5000K	LXML-PW31	65	70		90	105
5700K	LXML-PW21	65	70		90	105
6500K	LXML-PW11	65	70		90	105

Notes for Table 1:
1. Philips Lumileds maintains a tolerance of ± 6.5% on luminous flux and ± 2 on CRI measurements.
2. LUXEON R [illegible] available in the future. Please consult Philips Lumileds or Future Lighting [illegible] for more information.
3. Test current is 350 mA for all LXML-Pxx1, LXM3-Pxx1 and LXMx-PWxx products.

Flux Characteristics (T_j = 25°C)

The following table provides several base [illegible] It is important to note that the base order codes listed here are [illegible] available order codes for the product [illegible]

Color	CCT Range Min.	CCT Range Max.	Base Order Codes Min Luminous Flux @ 350 mA (lm) Group	Flux (lm)	Order Code
Cool White			R2	114	XPGWHT-L1-0000-00E51
			R3	122	[illegible]
			R4	130	XPGWHT-L1-0000-00G51
			R5	139	XPGWHT-L1-0000-00H51
Outdoor White	4,000 K	5,300 K	R2	114	XPGWHT-01-0000-00EC2
			R3	122	XPGWHT-01-0000-00FC2
			R4	130	XPGWHT-01-0000-00GC2
Neutral White	3,700 K	5,000 K	Q5	107	XPGWHT-L1-0000-00DE4
			R2	114	XPGWHT-L1-0000-00EE4
			R3	122	XPGWHT-L1-0000-00FE4
Warm White	2,600 K	3,700 K	Q3	93.9	XPGWHT-L1-0000-00BE7
			Q4	100	XPGWHT-L1-0000-00CE7
			Q5	107	XPGWHT-L1-0000-00DE7

Notes:
- Cree maintains a tolerance of +/- 7% on flux and power measurements.
- Typical CRI for Cool White and Neutral White (3,700 K - 10,000 K CCT) is 75.
- Typical CRI for Outdoor White (4,000 K - 5,300 K CCT) is 70.
- Typical CRI for Warm White (2,600 K - 3,700 K CCT) is 80.

Bestellinformation
Ordering Information

Type	Emissions-farbe Color of Emission	Lichtstrom[1] Seite 21 Luminous Flux[1] page 21 I_F = 350 mA Φ_V (mlm)	Lichtstärke[2] Seite 21 Luminous Intensity[2] page 21 I_F = 350 mA I_V (mcd)	Bestellnummer Ordering Code
LUW W5AM-KYLX-6P7Q	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Q65110A7564
LUW W5AM-KZLY-6P7R	white	97.000 ... 150.000	30.900 (typ.)	Q65110A8397
LUW W5AM-LXLY-6P7R	white	112.000 ... 150.000	32.800 (typ.)	Q65110A8399

Bestellinformation
Ordering Information

Typ Type	Farbtemperatur color temperature	Lichtstrom[1] Seite 21 Luminous Flux[1] page 21 I_F = 350 mA Φ_V (mlm)	Lichtstärke[2] Seite 21 Luminous Intensity[2] page 21 I_F = 350 mA I_V (mcd)	Bestellnummer Ordering Code
LUW W5AM-KYLX-4C8E	6500 K	82.000 ... 130.000	26.500 (typ.)	Q65110A9531
LUW W5AM-KYLX-5F8G	5700 K	82.000 ... 130.000	26.500 (typ.)	Q65110A8833

*Anm.: Die oben genannten Typbezeichnungen umfassen die bestellbaren Selektionen. Diese bestehen aus wenigen Helligkeitsgruppen (siehe **Seite 8** für nähere Informationen). Es wird nur eine einzige Helligkeitsgruppe pro Gurt geliefert. Z.B.: LUW W5AM-KZLY-6P7R bedeutet, dass auf dem Gurt nur eine der Helligkeitsgruppen KZ, LX oder LY enthalten ist.*
Um die Liefersicherheit zu gewährleisten, können einzelne Helligkeitsgruppen nicht bestellt werden.

Мощность светодиода

Потребляемая мощность

P (Вт) = I (A) × U (B)

Tables 11 and 12 list minimum and maximum V_f bin values per emitter. Although several bins are outlined, product availability in a particular bin varies by production run and by product performance.

Table 11.

V_f Bins		
Bin Code	Minimum Forward Voltage (V)	Maximum Forward V (V)
B	2.55	2.79
C	2.79	3.03
D	3.03	3.27
E	3.27	3.51
F	3.51	3.75

Performance Groups – Forward Voltage

Amber, red-orange and red XLamp LEDs are tested for forward voltage and sorted into one of the forward voltage bins defined below.

Forward Voltage Group	Min. Forward Voltage @ 350 mA	Max. Forward Voltage @ 350 mA
B	1.75	2.0
C	2.0	2.25
D	2.25	2.5
E	2.5	2.75
F	2.75	3.0
G	3.0	3.25
H	3.25	3.5
J	3.5	3.75

LUW W5AM

Kennwerte
Characteristics
(T_S = 25 °C)

Bezeichnung Parameter		Symbol Symbol	Wert Value	Einheit Unit
Farbkoordinate x nach CIE 1931[3) Seite 21] Chromaticity coordinate x acc. to CIE 1931[3) page 21] I_F = 350 mA	(typ.)	x	0.31	–
Farbkoordinate y nach CIE 1931[3)] Chromaticity coordinate y acc. to CIE 1931[3) page 21] I_F = 350 mA	(typ.)	y	0.32	–
Abstrahlwinkel bei 50 % I_V (Vollwinkel) Viewing angle at 50 % I_V	(typ.)	2φ	170	Grad deg.
Durchlassspannung [4) Seite 21)] Forward voltage[4) page 21] I_F = 350 mA	(min.) (typ.) (max.)	V_F V_F V_F	2.7 3.2 3.7	V V V
Sperrstrom Reverse current	(max.)	I_R	not designed for reverse operation	µA
Wärmewiderstand Thermal resistance Sperrschicht/Lötpad Junction/soldering point	(typ.) (max.)	$R_{th\,JS}$ $R_{th\,JS}$	6.5 11*	K/W K/W

*R_{th}(max) basiert auf statistischen Werten
R_{th}(max) is based on statistic values

Потребляемая мощность одного светодиода

P_{LED} (Вт) = 0.35 (A) × 3.2 (B) = 1.12 Вт

Forward Voltage Group	Min. Forward Voltage @ 350 mA	Max. Forward Voltage @ 350 mA
B	1.75	2.0
G	3.0	3.25
H	3.25	3.5
J	3.5	3.75

V_F	2.7	V
V_F	3.2	V
V_F	3.7	V

Сколько потребляет модуль из 24 светодиодов при токе 350mA?

?

24 LED = ~~216 Вт~~ 288 Вт !!!

На какие параметры светильника влияет качество источника питания?

- **Светотехнические требования**
  световой поток, Кривая Силы Света, пульсации света
- **Энергоэффективность**
- **Электробезопасность**
- **Электромагнитная совместимость (ЭМС)**
- **Надежность и срок службы**
- **Соответствие требованиям условий эксплуатации**
  температурный диапазон эксплуатации, класс защиты IP

Законодательные нормы

Технический регламент о безопасности низковольтного оборудования

№347-ФЗ

Федеральный закон от 27 декабря 2009 г. N 347-ФЗ
"Технический регламент о безопасности низковольтного оборудования"

Принят Государственной Думой 23 декабря 2009 года
Одобрен Советом Федерации 25 декабря 2009 года

Классы защиты от поражения электрическим током.

класс I Основная изоляция + защитное заземление (1,5кВ);

класс II Двойная (усиленная) изоляция (3,6кВ);

класс III Безопасное сверхнизкое напряжение не более 50В (0,5кВ).

На какие параметры светильника влияет качество источника питания?

- **Светотехнические требования**
  световой поток, Кривая Силы Света, пульсации света
- **Энергоэффективность**
- **Электробезопасность**
- **Электромагнитная совместимость (ЭМС)**
- **Надежность и срок службы**
- **Соответствие требованиям условий эксплуатации**
  температурный диапазон эксплуатации, класс защиты IP

Действующие стандарты по ЭМС

№	Стандарты действующие в России	Международные стандарты	Наименование
2	ГОСТ Р 51318.14.1-2006	EN55015	…радиопомехи индустриальные… (ЭМС)
3	ГОСТ Р 51317.3.2-2008	IEC 61000-3-2	Эмиссия гармонических составляющих… (ЭМС)
4	ГОСТ Р 51317.3.3-2008	IEC 61000-3-3	Ограничение изменений напряжения… (ЭМС)

Действующие стандарты по ЭМС

№	Стандарты действующие в России	Международные стандарты	Наименование
2	ГОСТ Р 51318.14.1-2006	EN55015	…радиопомехи индустриальные… (ЭМС)
3	ГОСТ Р 51317.3.2-2008	IEC 61000-3-2	Эмиссия гармонических составляющих… (ЭМС)
4	ГОСТ Р 51317.3.3-2008	IEC 61000-3-3	Ограничение изменений напряжения… (ЭМС)

Понятие коэффициента мощности

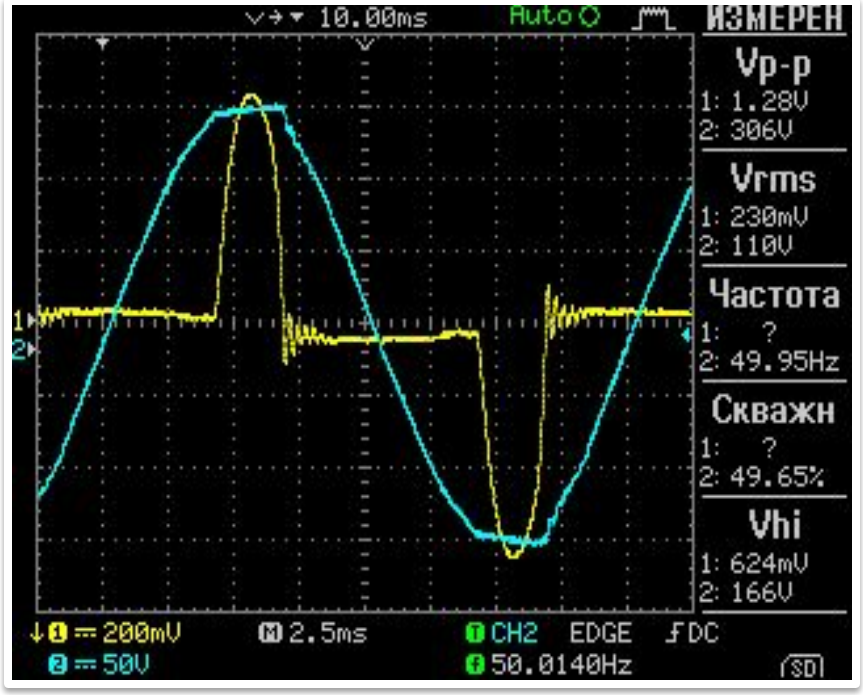
Power Factor (PF)

…или за что платим деньги?

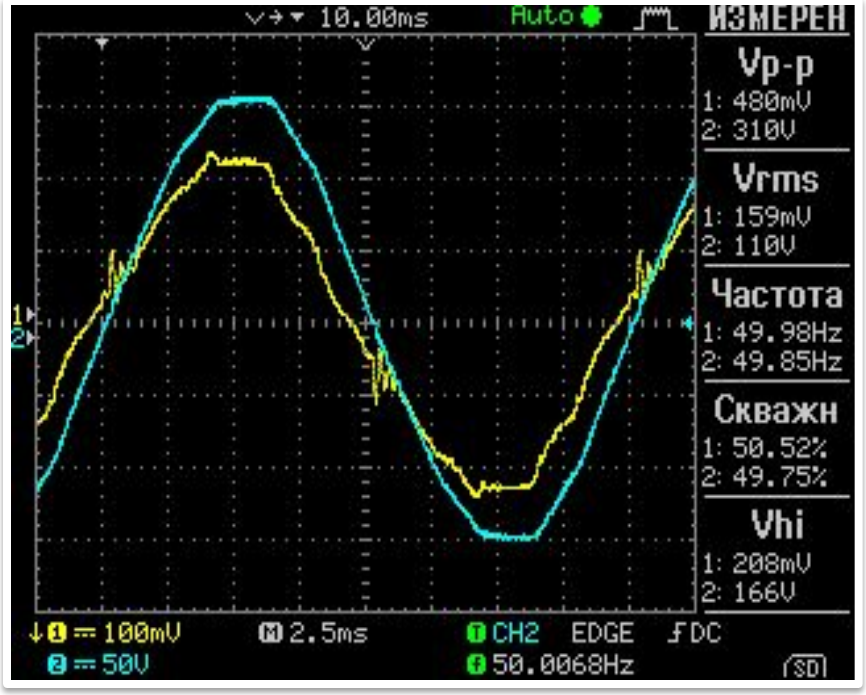
$$\lambda = P / S$$

Формы волны потребляемого тока при разных значениях PF

ДРАЙВЕР БЕЗ PFC (24LED/0.35A)



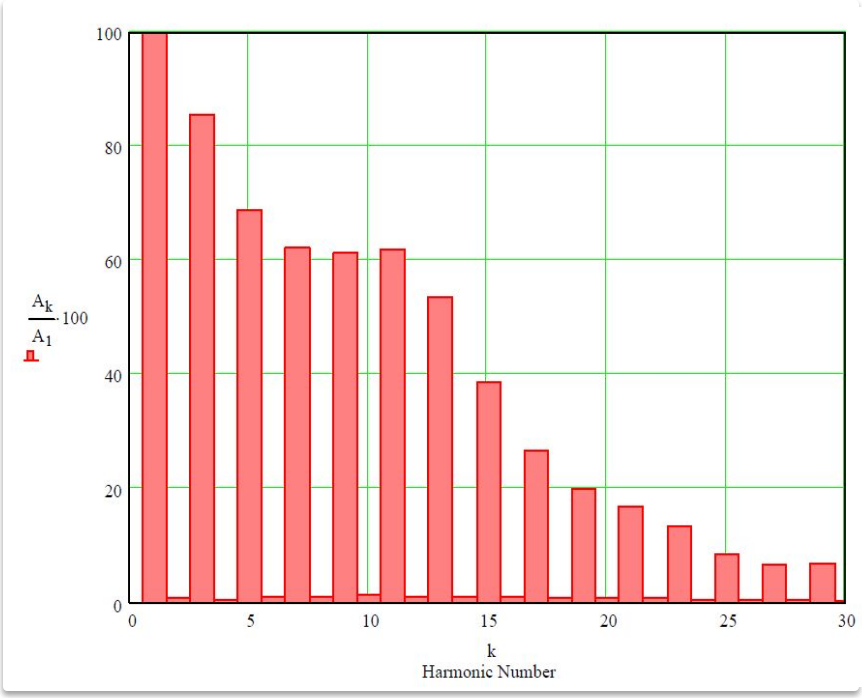
ДРАЙВЕР С PFC (24LED/0.35A)



PF = 0.62	**< Power Factor >**	**PF = 0.96**
P = 33,5 Вт	**< Активная мощность >**	**P = 33,5 Вт**
S = 54,1 ВА	**< Полная мощность >**	**S = 35,1 ВА**

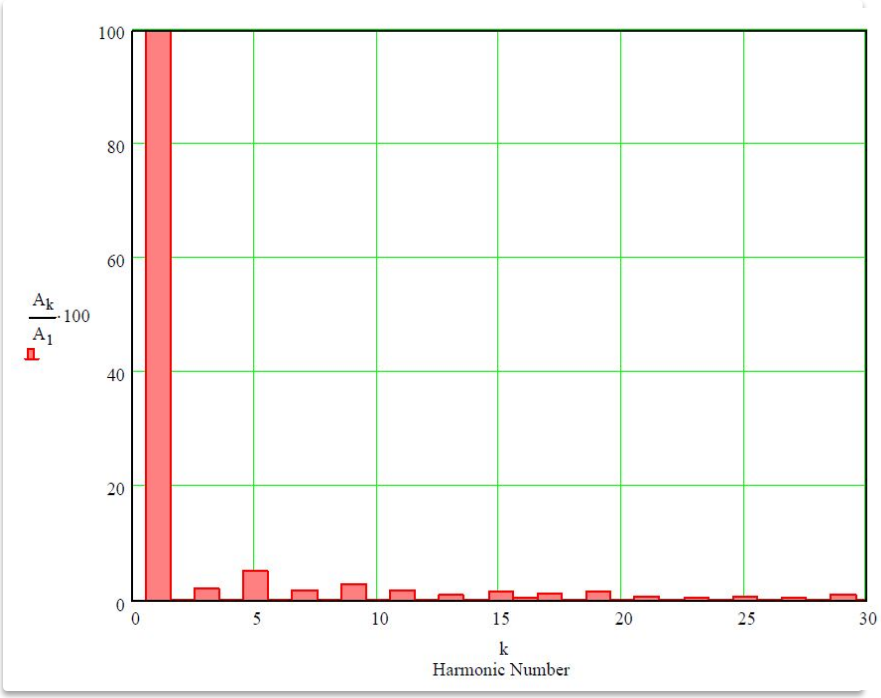
Уровни гармоник при разном PF

ДРАЙВЕР БЕЗ PFC (24LED/0.35A)



PF = 0.62
P = 33,5 Вт
S = 54,1 ВА

ДРАЙВЕР С PFC (24LED/0.35A)



PF = 0.955
P = 33,5 Вт
S = 35,1 ВА

КПД преобразователя

$$\eta = (P_{LED} / P_{АКТ}) \times 100\%$$

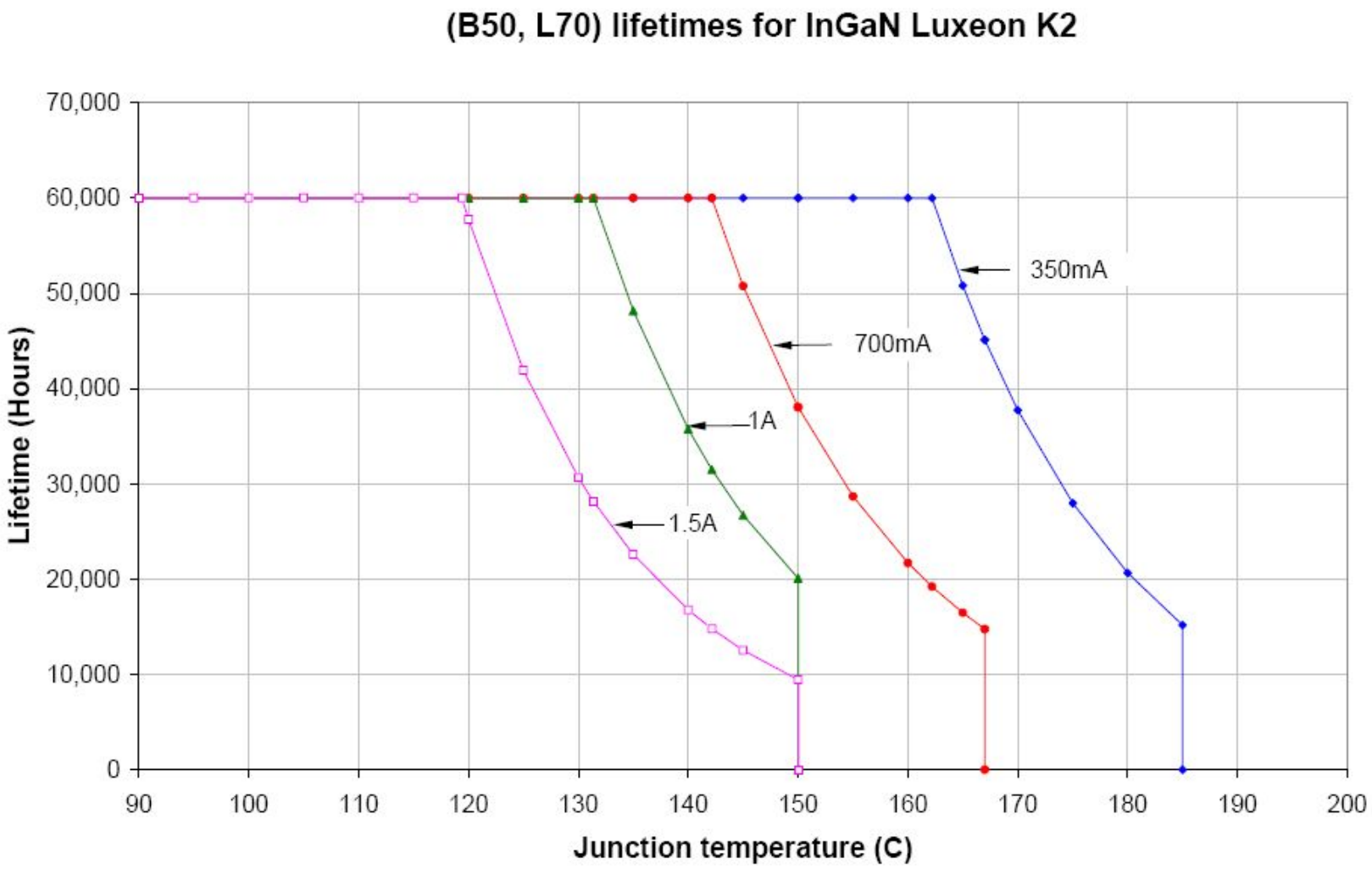
Мощность светодиодного модуля P_{LED} (Вт)

Активная мощность потребляемая ИП $P_{АКТ}$ (Вт)

На какие параметры светильника влияет качество источника питания?

- **Светотехнические требования**
  световой поток, Кривая Силы Света, пульсации света
- **Энергоэффективность**
- **Электробезопасность**
- **Электромагнитная совместимость (ЭМС)**
- **Надежность и срок службы**
- **Соответствие требованиям условий эксплуатации**
  температурный диапазон эксплуатации, класс защиты IP

Надёжность и срок службы LEDs.



Надёжность и срок службы ИП.

В случае ремонтопригодной продукции:
MTBF – (Mean Time Between Failures)
Среднее время между отказами.

В случае не ремонтопригодной продукции:
MTTF – (Mean Time To Failures)
Среднее время до первого отказа.

Для ИП MTBF как правило более 100000 часов.

На какие параметры светильника влияет качество источника питания?

- **Светотехнические требования**
  световой поток, Кривая Силы Света, пульсации света
- **Энергоэффективность**
- **Электробезопасность**
- **Электромагнитная совместимость (ЭМС)**
- **Надежность и срок службы**
- **Соответствие требованиям условий эксплуатации**
  температурный диапазон эксплуатации, класс защиты IP

Температурный диапазон эксплуатации и IP

Для условий внутреннего освещения

Indoor:
0….+45

IP > 20

Температурный диапазон эксплуатации и IP

Для утилитарного наружного освещения:

Outdoor:

У1

-40….+40

IP > 54

Температурный диапазон эксплуатации и IP

Для условий российского климата:

Outdoor:

УХЛ1

-60…..+45

IP > 54

Технические параметры ИП требующие пристального внимания

Электрические параметры:

- диапазон входного напряжения;
- диапазон выходного напряжения;
- значение и пульсации выходного тока;
- выходная мощность (минимальная и максимальная);
- Коэффициент Полезного Действия преобразователя (**КПД**);
- наличие или отсутствие Коррекции Коэффициента Мощности (Power Factor Corrector - **PFC**);
- наличие или отсутствие гальванической связи с питающей сетью.

Конструктивные параметры:

- класс защиты от внешних воздействующих факторов **(IP),**
- диапазон рабочей температуры,
- габаритные размеры и масса.

Перед разработчиком LED светильников стоит целый ряд сложных и специфических задач.

Как быть если не хватает компетенций???

Разработка оптики изделия

Тепловой анализ

Оптический расчёт

Выбор или разработка ИП

Расчёт эффективности изделия

Разводка печатных плат

Работа с поставщиками

Обращайтесь к Профессионалам!

светотроника

Фотометрические измерения

Электротехнические измерения

ООО «Светотроника»

- Основана в 2008 году, г. Москва.
- Инженерная проектно-ориентированная компания.
- Разработка оригинальных светодиодных решений на заказ.
- Полный цикл от чертежей до комплексных серийных поставок.
- Сервис предприятиям в быстром выходе на светодиодный рынок.
- Эксклюзивный партнёр Future Lighting Solutions.
- Официальный представитель Philips Lumileds на территории России.

WWW.SVETOTRONICA.RU

FUTURE Lighting Solutions

PHILIPS LUMILEDS

Разработка решений

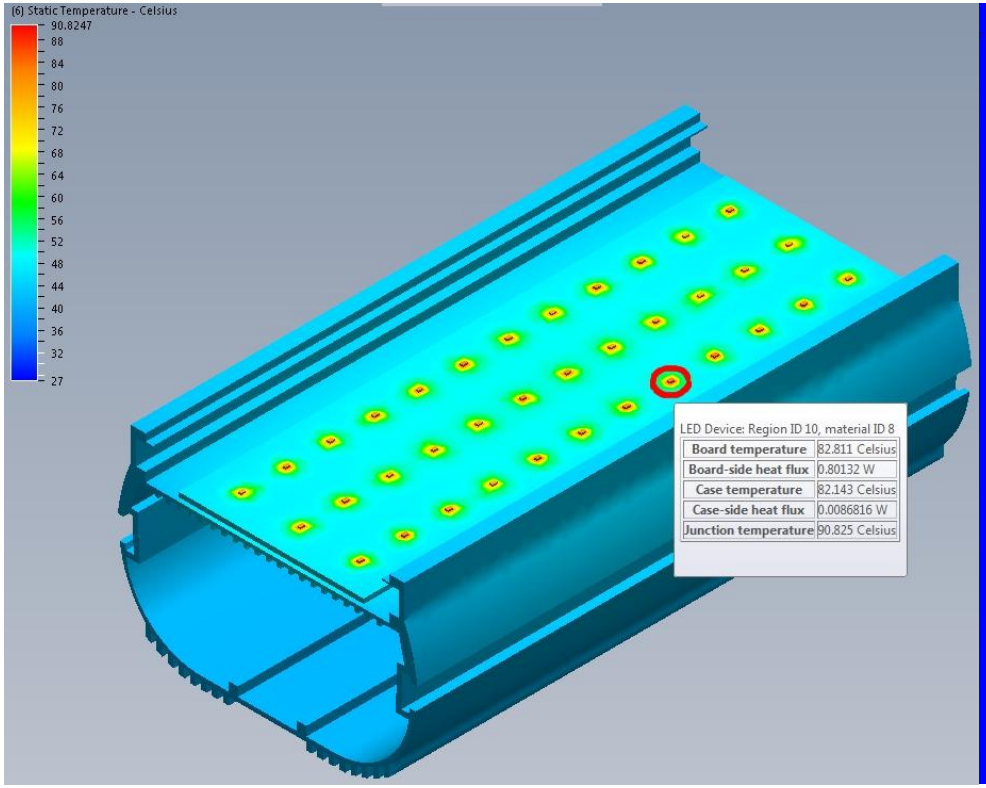
Какие сервисы доступны нашим клиентам?

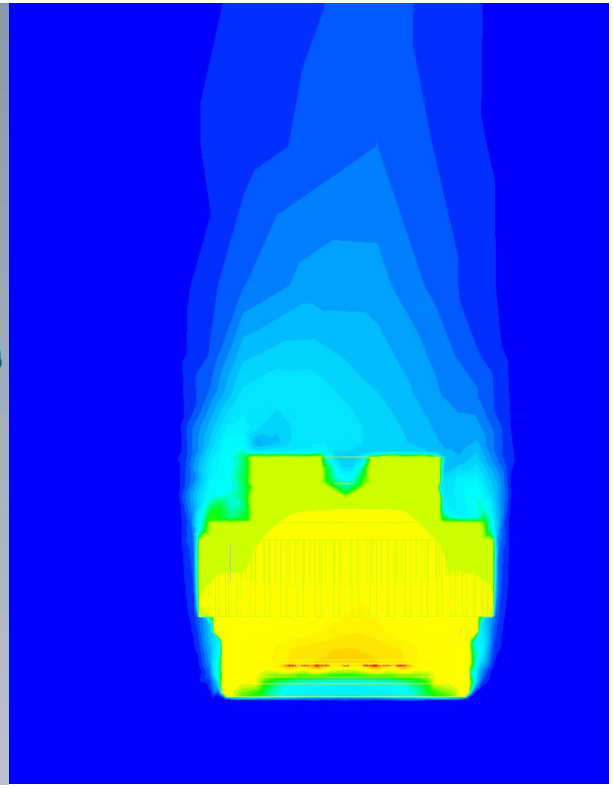
Тепловой анализ

В 2010 году компания Светотроника стала первым в России официальным пользователем программы теплового анализа CF design, работающем на светотехническом рынке.

Тепловой анализ

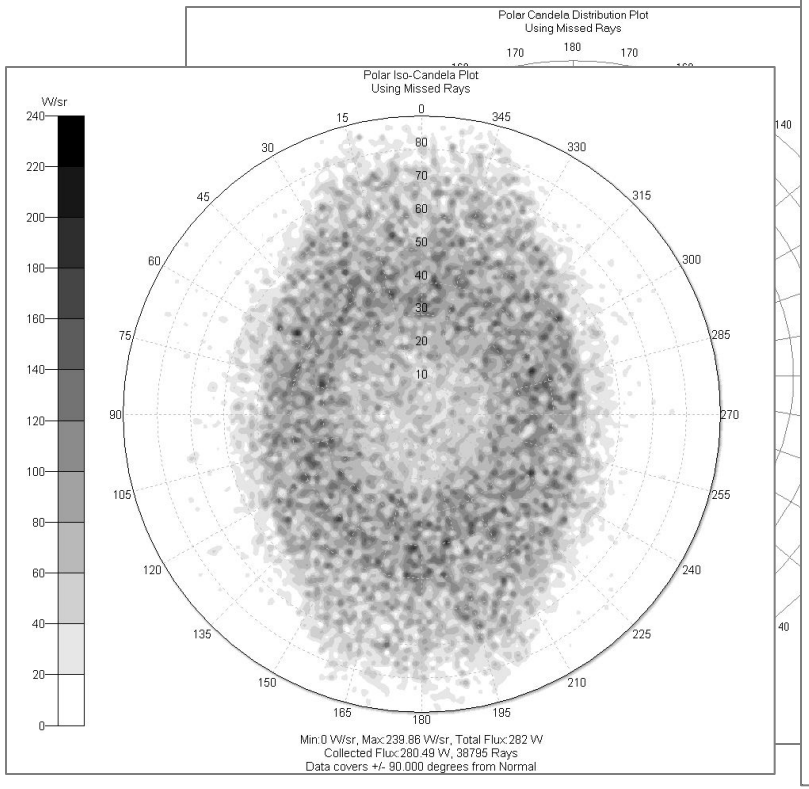
Разработка теплоотводов любой сложности

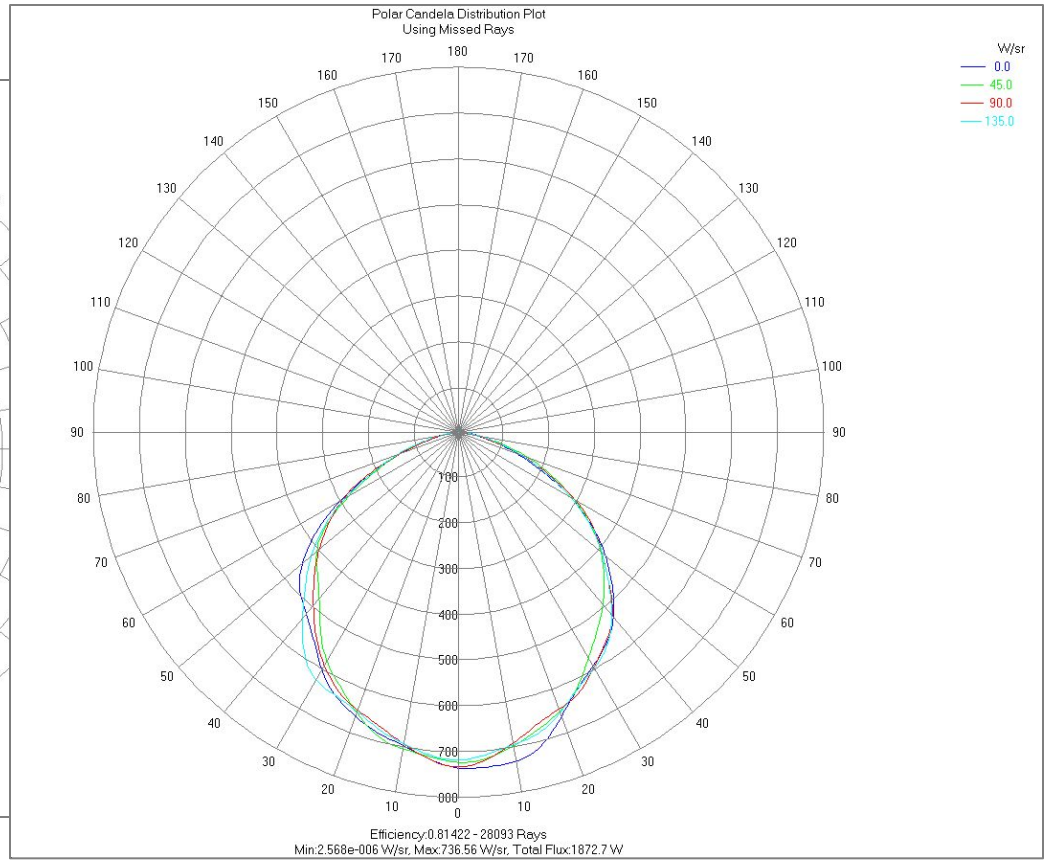




Оптические расчёты

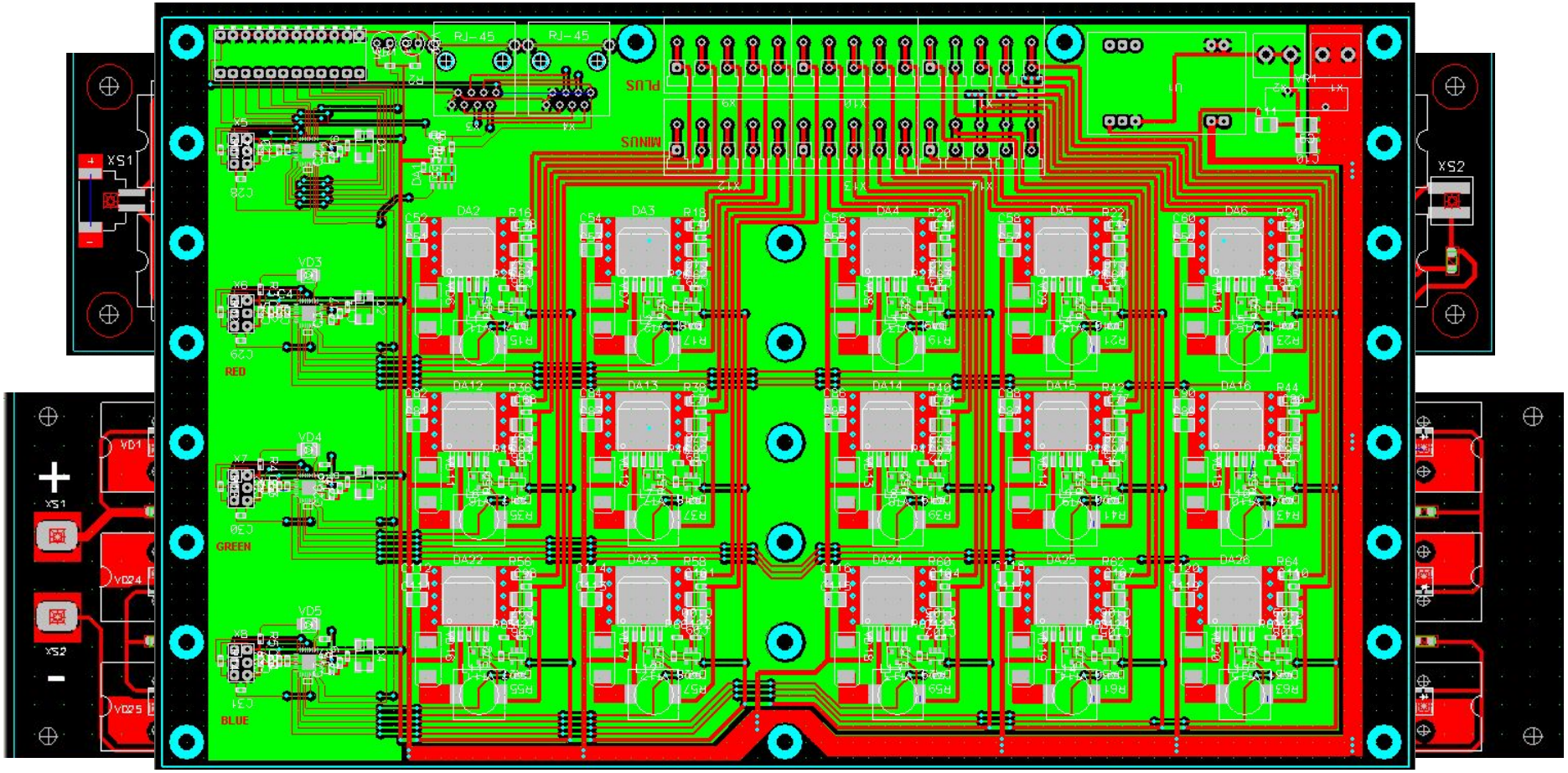
Расчёт оптической системы и основных фотометрических параметров





Печатные платы

Разработка печатных плат и подготовка документации для производства



Контрактное производство

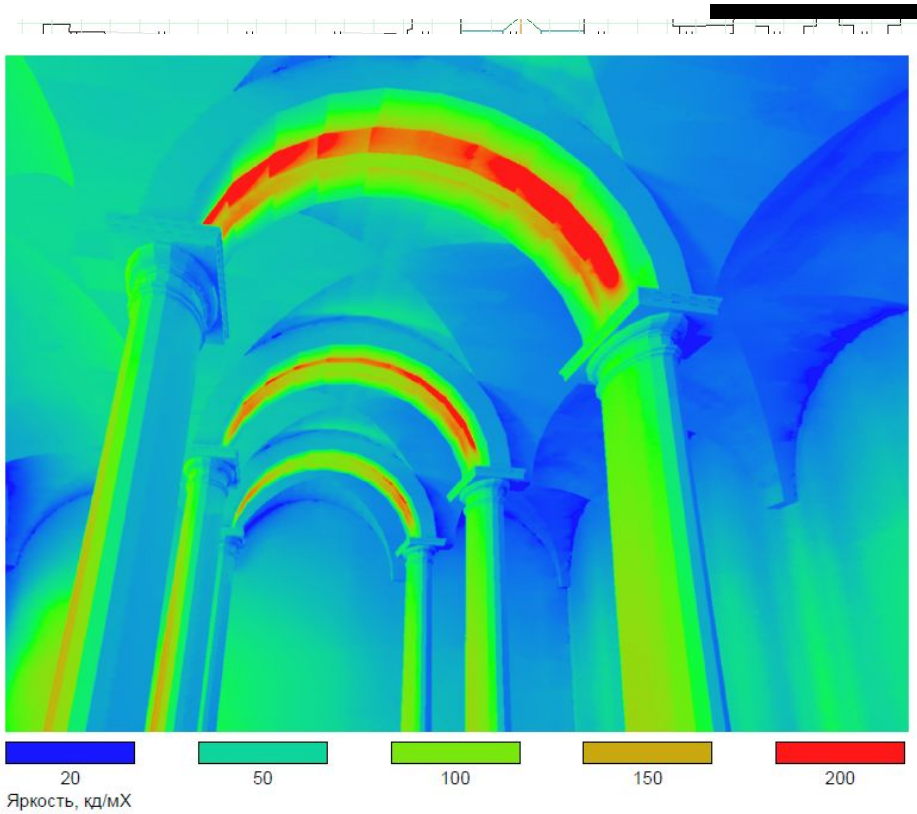
Производство и поставка готовых модулей под сборку

Светодиодные модули - 8 шт.

Источник питания - 2 шт.

Техническая поддержка

Техническая поддержка на уровне проектной интеграции изделий



Сотрудничество

Работая с нами, вы получаете полный комплекс разработки и технической поддержки на высочайшем уровне.

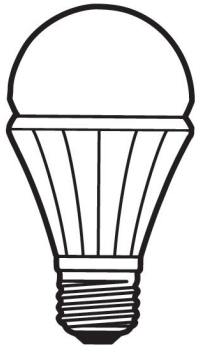
Вы тратите свои ресурсы только на развитие Вашего бизнеса, не отвлекаясь на технические проблемы.

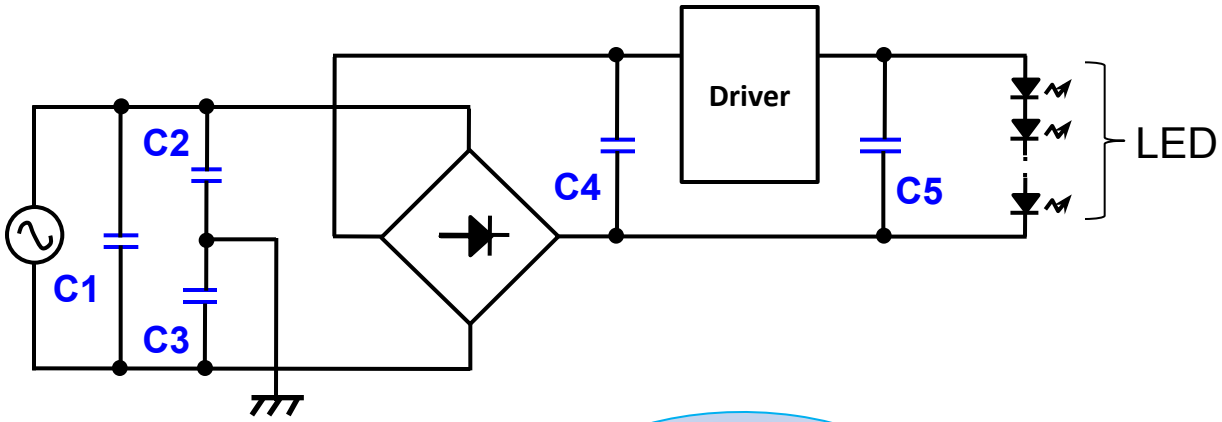
Спасибо за внимание

Нижний Новгород 2011

TEREKHOV@SVETOTRONICA.RU

Семинар на тему

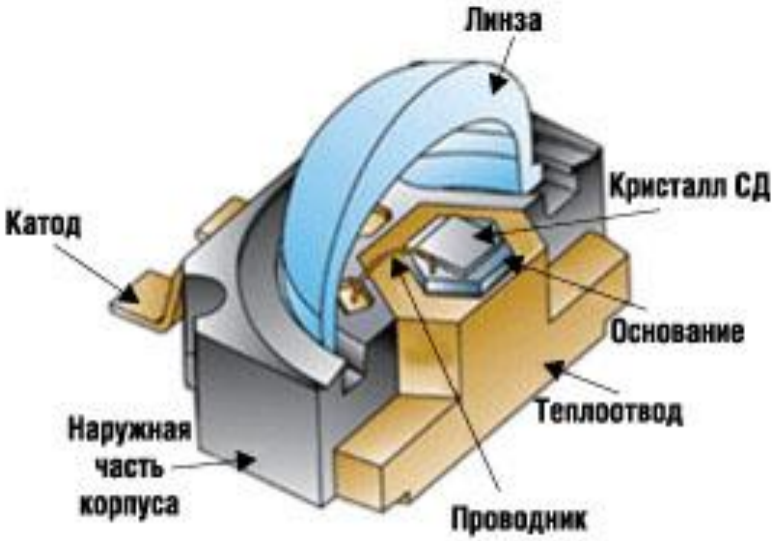




Как устроен светодиод?

От индикаторного к мощному…

Конструкция обычного 5 мм светодиода



Конструкция мощного (от 1W) светодиода

Для правильного выбора ИП необходимо ответить на вопросы…

- Что питаем?
- Как питаем?
- Чем питаем?

Наши компетенции

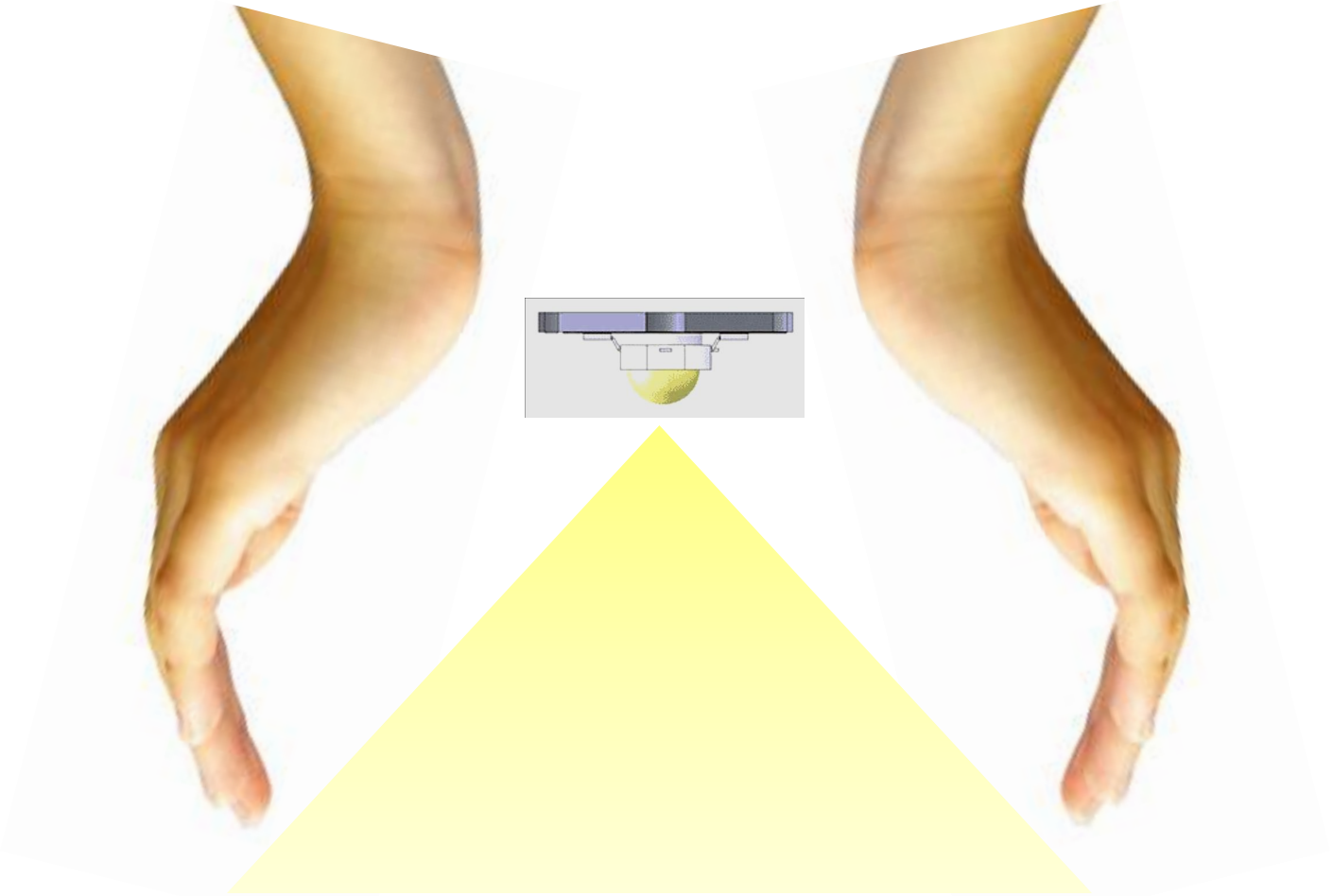
1. Полный цикл разработки светодиодных светильников.
2. Оптимальный подбор компонентов под разные приложения.
3. Термодинамические расчёты и 3D моделирование.
4. Разработка систем питания и управления светодиодами.
5. Расчёты надёжности и жизненного цикла светодиодного модуля.
6. Светотехнические расчёты реальных объектов с применением разработанных светильников.
7. Изготовление опытных образцов светодиодных решений.
8. Серийные комплексные поставки готовых решений «под ключ».

ГОСТ Р МЭК 60598-99 Светильники. Общие требования и методы испытания.

Классы защиты от поражения электрическим током:

класс I Основная изоляция + защитное заземление (1,5кВ);
класс II Двойная (усиленная) изоляция (3,6кВ);
класс III Безопасное сверхнизкое напряжение не более 50В (0,5 кВ).

Оптические свойства светодиода



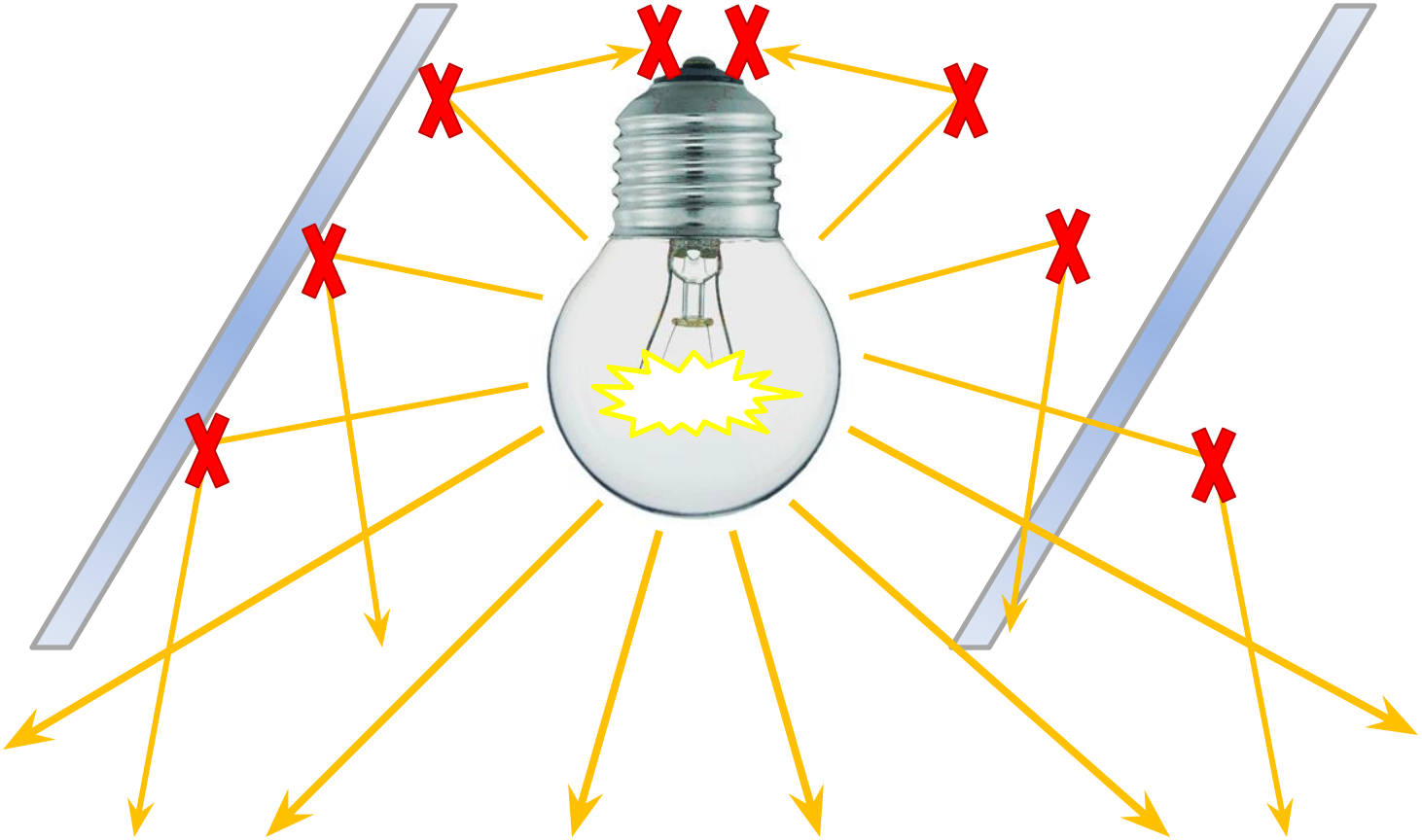
Контролируемый световой поток светодиодного светильника может достигать 83-85% общего светового потока светодиодного модуля этого светильника.

Варианты группового подключения светодиодов.

Действующие стандарты

№	Стандарты действующие в России	Международные стандарты	Наименование
1	ГОСТ Р МЭК 60065-2005	МЭК 60065	Требования безопасности
2	ГОСТ Р 51318.14.1-2006	EN55015	…радиопомехи индустриальные… (ЭМС)
3	ГОСТ Р 51317.3.2-2009	IEC 61000-3-2	Эмиссия гармонических составляющих… (ЭМС)
4	ГОСТ Р 51317.3.3-2008	IEC 61000-3-3	Ограничение изменений напряжения… (ЭМС)

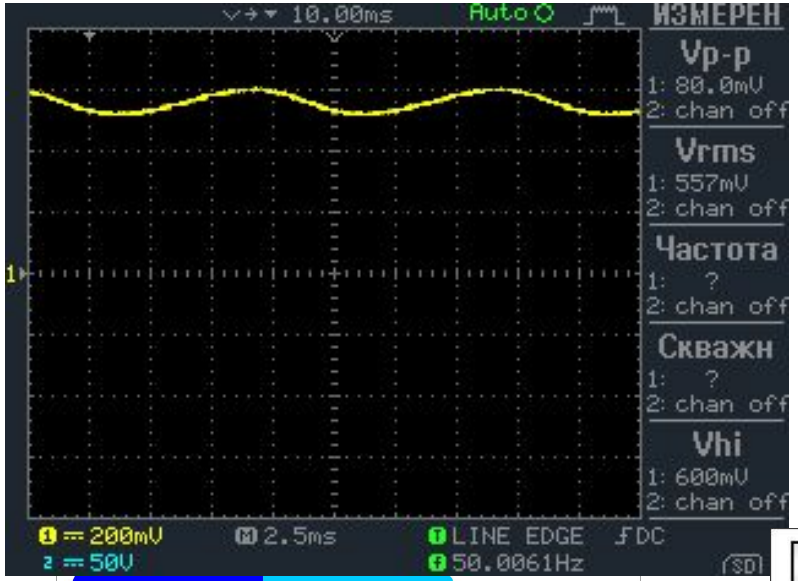
Почему светодиод лучше?

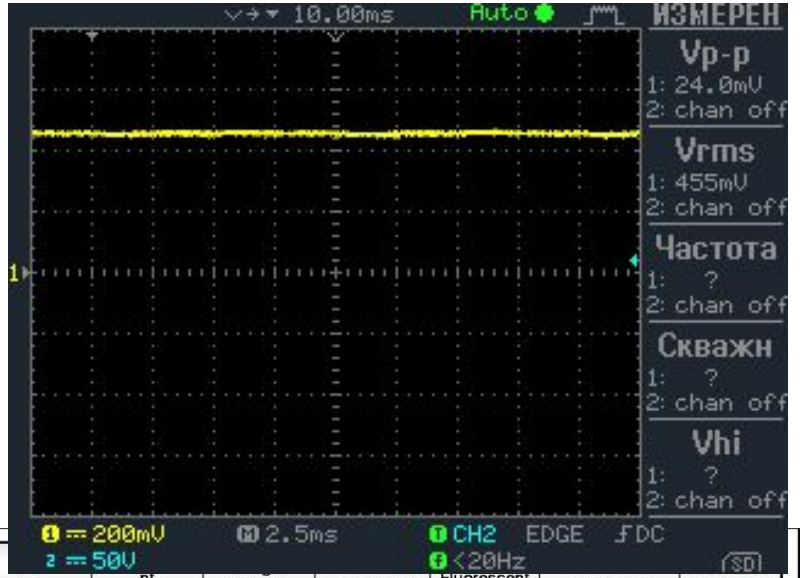


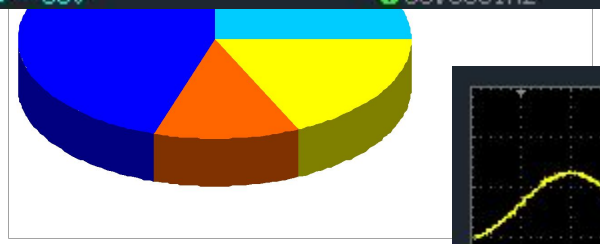
Световая отдача светильника на любом типе ламп не превышает 80% световой отдачи используемой в светильнике лампы.

Контролируемый световой поток не превышает 60-65% светового потока лампы

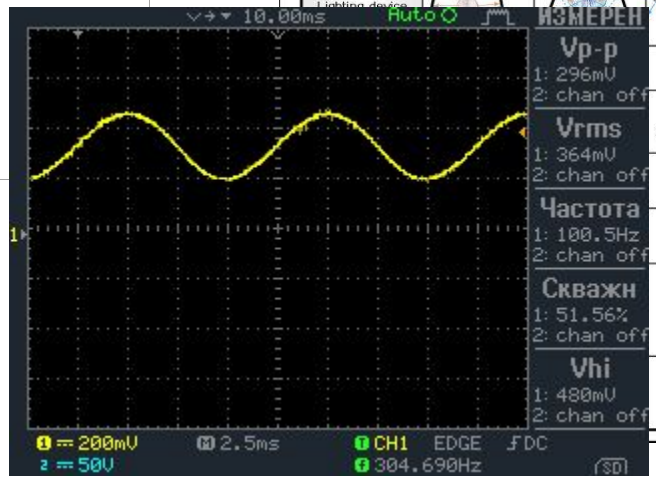
Семинар на тему

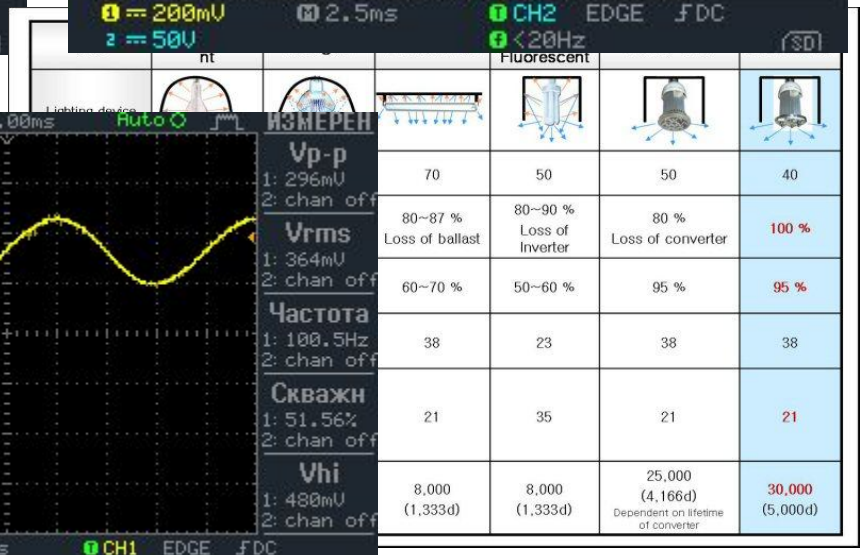






2010





70	50	50	40
80~87 % Loss of ballast	80~90 % Loss of Inverter	80 % Loss of converter	100 %
60~70 %	50~60 %	95 %	95 %
38	23	38	38
21	35	21	21
8,000 (1,333d)	8,000 (1,333d)	25,000 (4,166d) Dependent on lifetime of converter	30,000 (5,000d)

Колпэл

светотроника

Семинар на тему

Текст

Семинар на тему

	Стандарты действующие в России	Международные стандарты	Прим.
1	**ГОСТ Р МЭК 60065-2005** Требования безопасности	**МЭК 60065**	
2	**ГОСТ Р 51318.14.1-2006** Совместимость технических средств электромагнитная. Бытовые приборы, электрические инструменты и аналогичные устройства. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений	**EN55015**	Раздел. 4
3	**ГОСТ Р. 51317.3.2-2006** Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний	**IEC 61000-3-2**	Раздел. 6, 7
4	**ГОСТ Р. 51317.3.3-2009** Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий подключения. Нормы и методы испытаний	**IEC 61000-3-2**	
5	**ГОСТ Р. 51514-99** Совместимость технических средств электромагнитная. Помехоустойчивость светового оборудования общего назначения. Требования и методы испытаний	**IEC61547**	

Внешний вид светодиодного светильника

Внешний вид светодиодного светильника

Наши компетенции

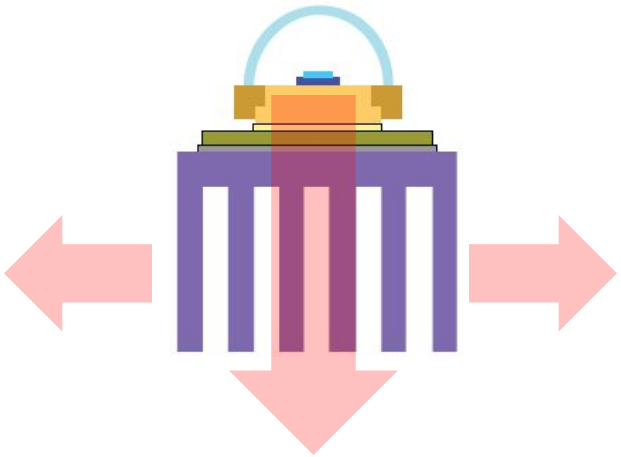
- Подготовка Технико-Экономического Обоснования.
- Помощь в составлении Технического Задания.
- Выбор рабочего режима светодиода, его основных параметров.
- Эскизная проработка конструкции изделия.
- Термическое моделирование конструкции и определение светового потока светодиода в рабочем режиме.
- Разработка оптической системы, обеспечивающей необходимое распределение света в пространстве.
- Подбор источника питания и разработка системы управления.
- Изготовление опытного образца.
- Выпуск опытной партии и организация серийного производства.

Потери связанные с температурным режимом светодиода

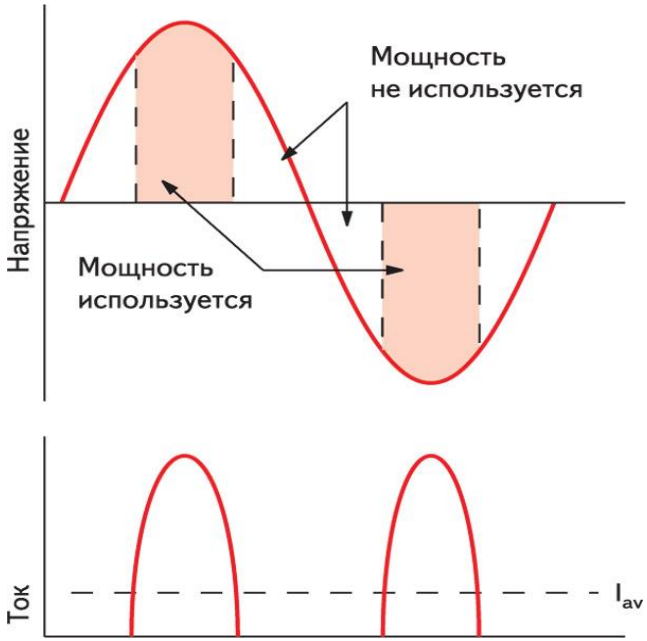
Понятие cold/hot factor

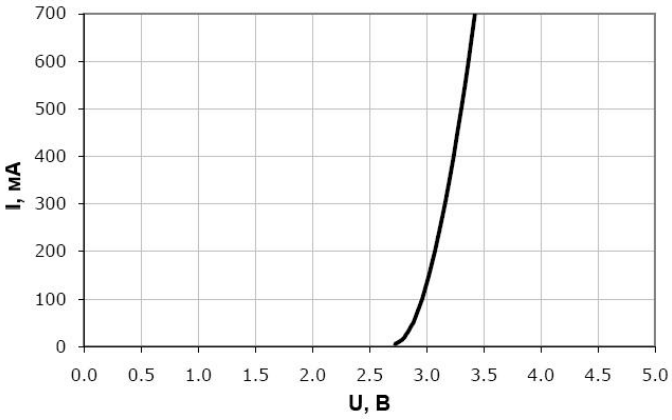
Потери на значении cold/hot factor в общем случае составляют от 5% до 15% при плотности тока 350мА.

При повышенной плотности тока падение световой отдачи светодиода достигает 20-27%



Эволюция развития.


Мощность
не используется
Напряжение
Мощность
используется
Ток
I_{av}


700
600
500
400
300
200
100
0
I, мА
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0
4.5
5.0
U, В

Компэл

светотроника

"ЯВНЫЕ И СКРЫТЫЕ ПОТЕРИ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА"

Геннадий Терехов – технический директор

Антон Булдыгин – ведущий специалист

- **Светотехнические**
  световой поток, цветовая температура, пульсации и т.п.
- **Надежность**
- **Энергоэффективность**
- **Электромагнитная совместимость (ЭМС)**
- **Электробезопасность**
- **Соответствие требованиям условий эксплуатации**
  температурный диапазон эксплуатации, класс защиты IP

Законодательные нормы

Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ

"Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации "

Факторы влияющие на световую отдачу светильника

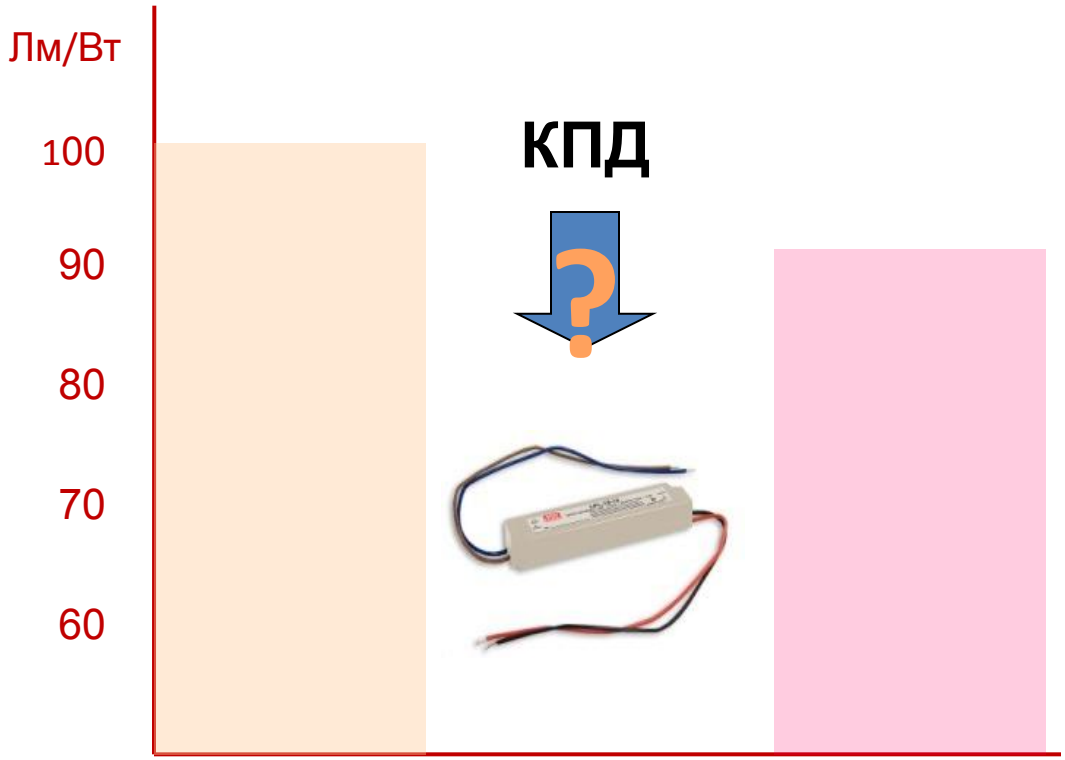
100
Лм/Вт

питание

тепло

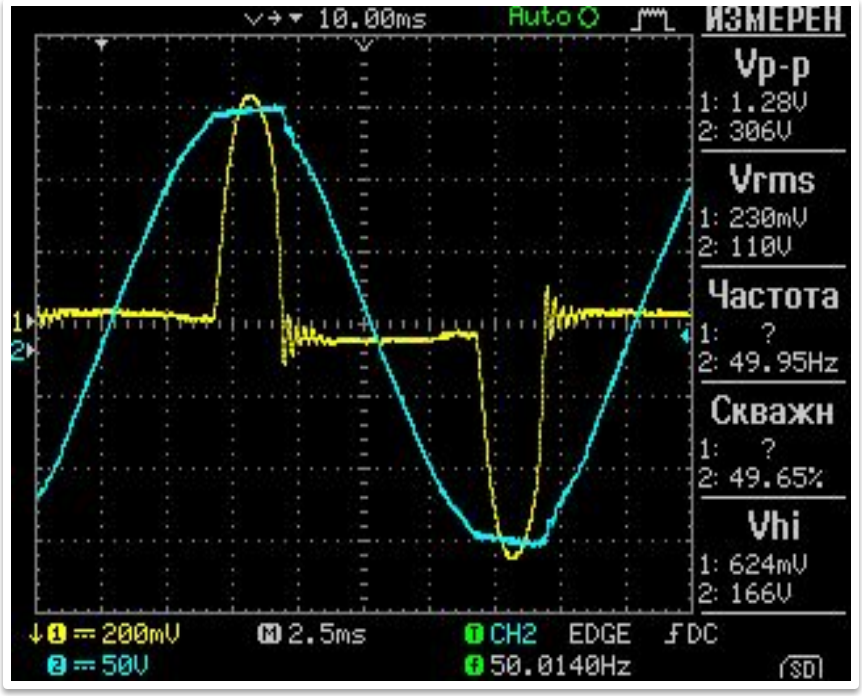
оптика

Влияние КПД источника питания на энергетическую эффективность системы освещения



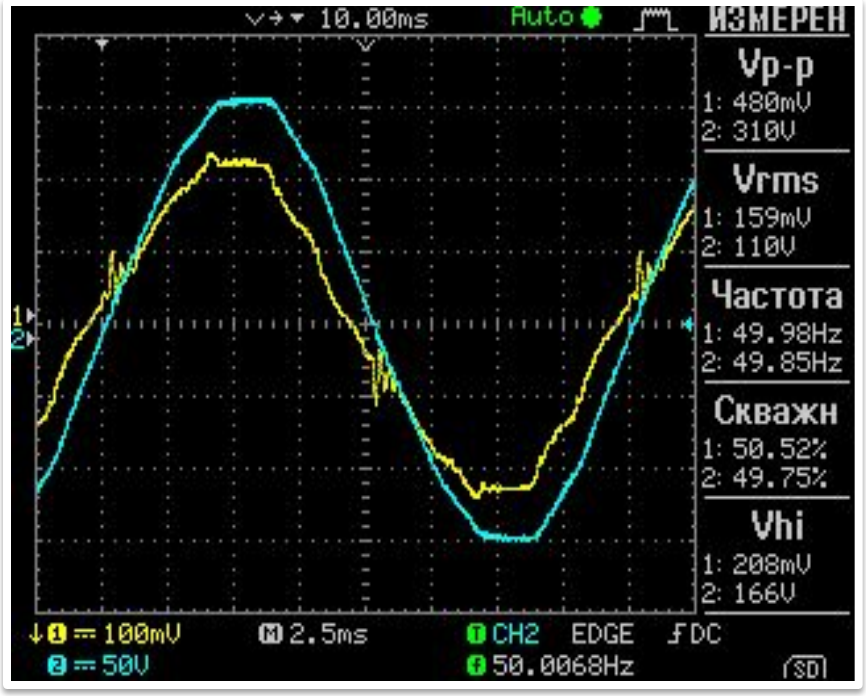
Потери в системе питания

ДРАЙВЕР БЕЗ PFC (12LED/0.7A)



PF = 0.62
P = 35,5 Вт
S = 56,7 ВА

ДРАЙВЕР С PFC (24LED/0.35A)



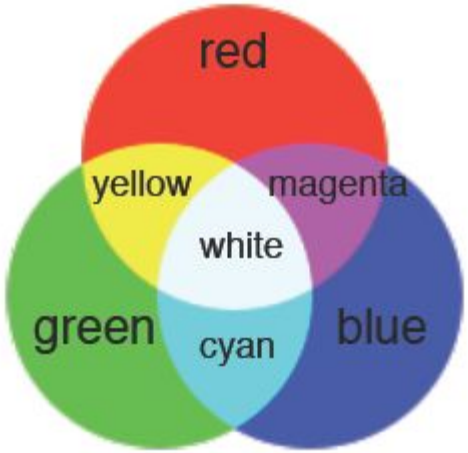
PF = 0.955
P = 33,5 Вт
S = 35,1 ВА

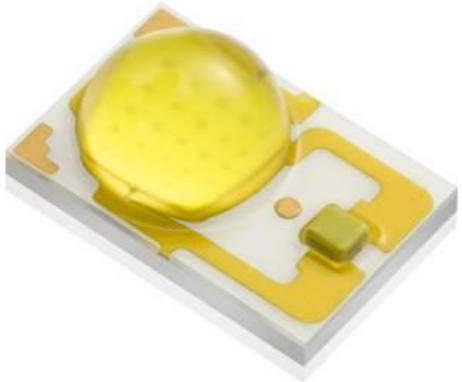
Потери значения световой отдачи

Светодиод.

Эволюция развития.

- 1927г. Олег Лосев запатентовал принцип п/п свечения.
- 1970г. Жорес Алфёров, исследование гетероструктур п/п.
- 1993г. Суджи Накамура, первый коммерческий синий светодиод.
- 2004г. Мощный коммерческий белый светодиод.
- Белый светодиод – предпосылка для революции в освещении.



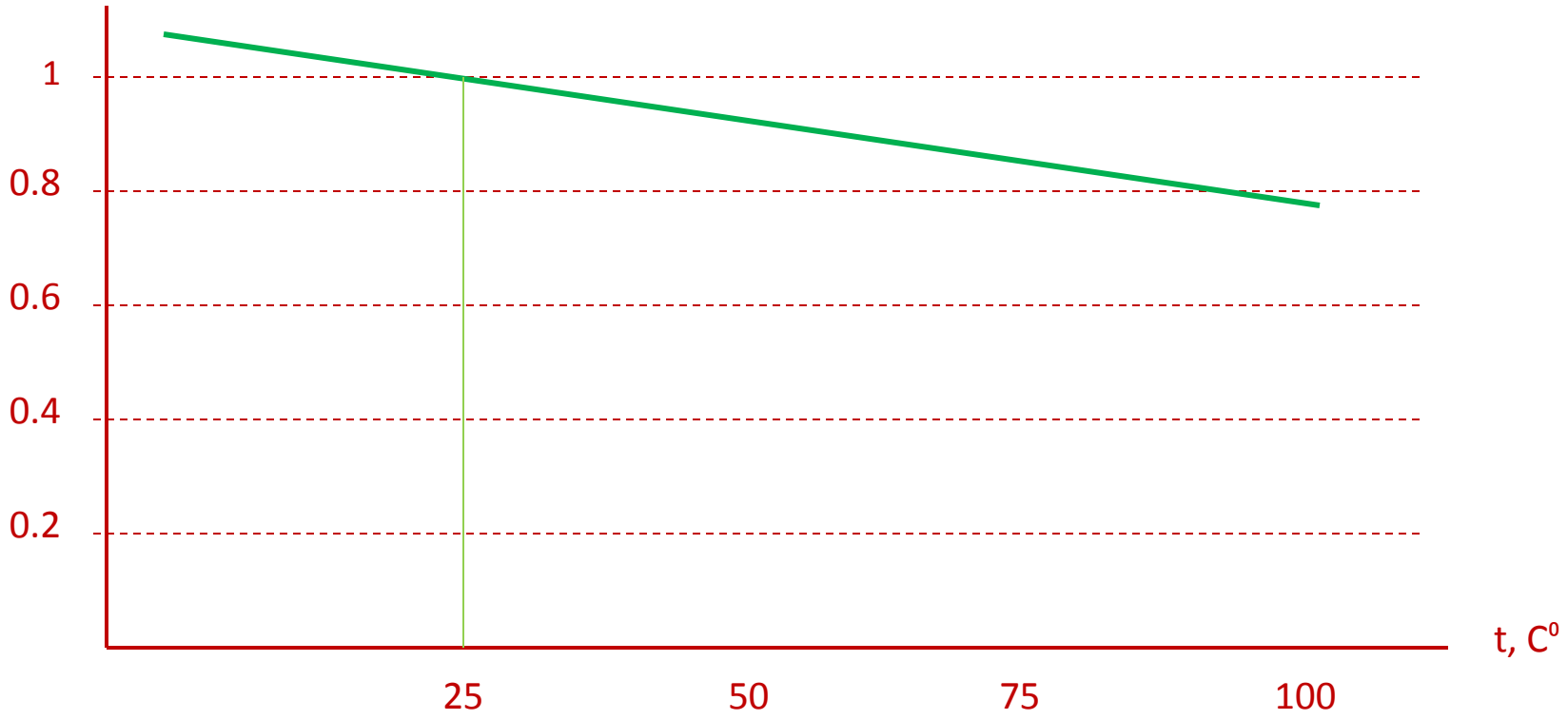


Потери значения световой отдачи

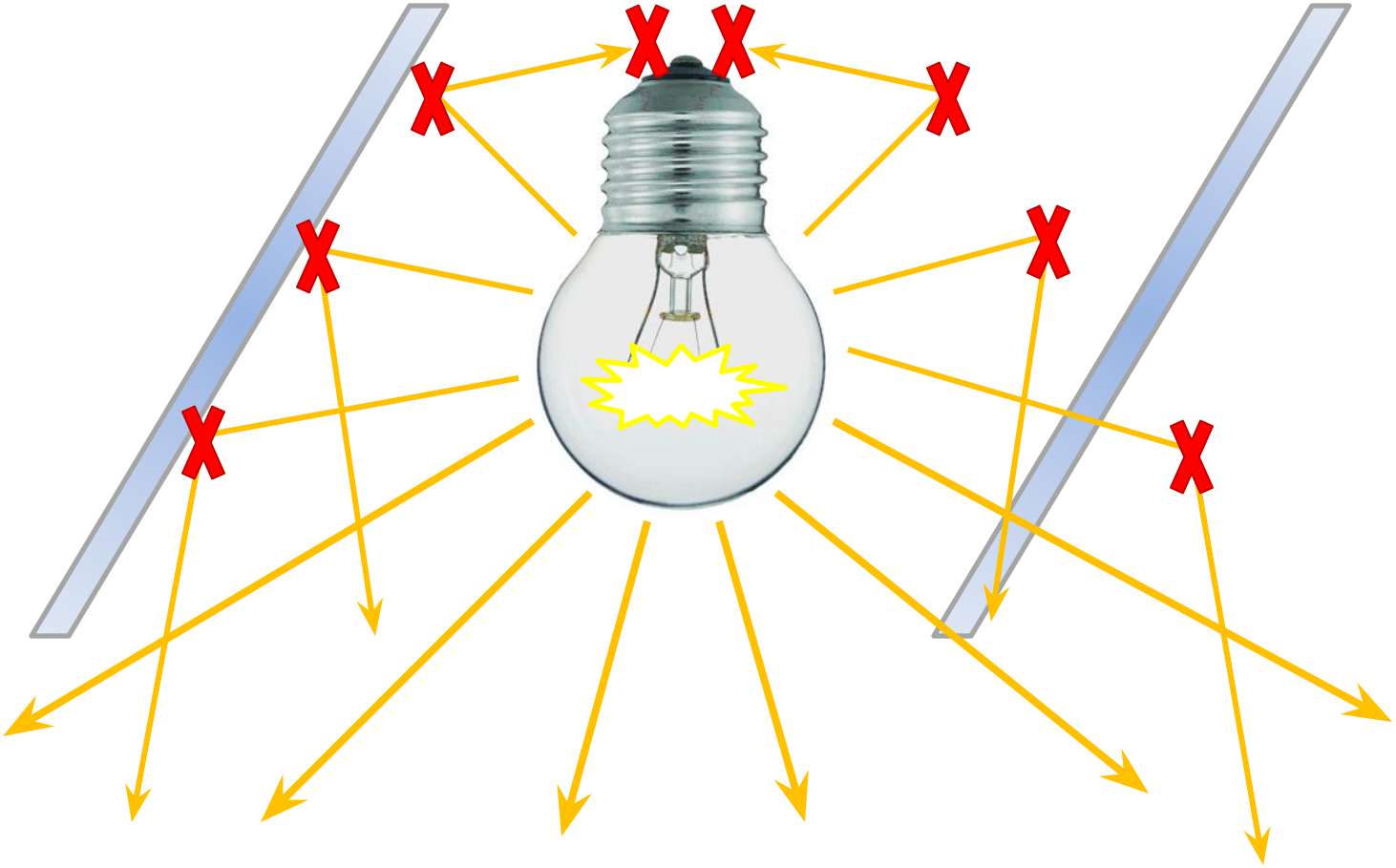
Потери в системе питания 10-15%

Потери связанные с температурным режимом светодиода

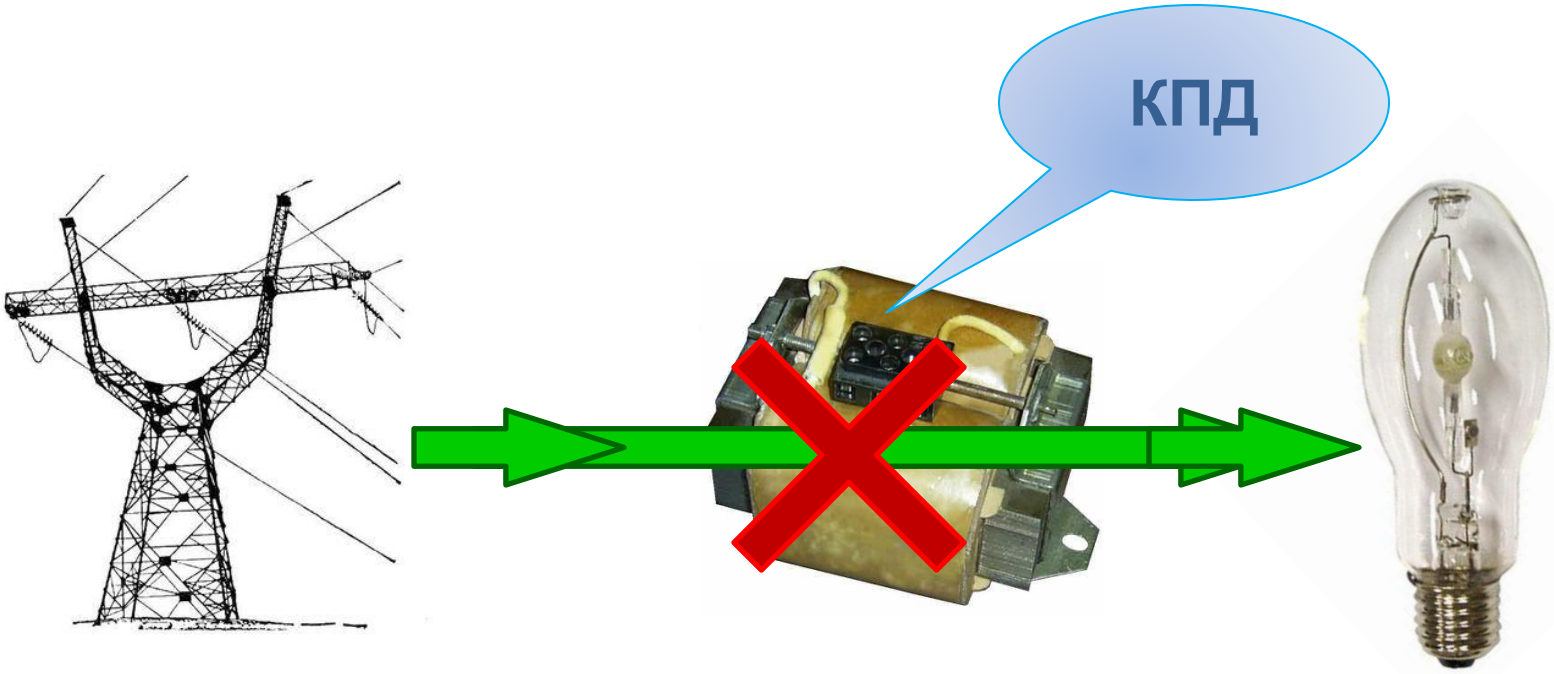
Понятие cold/hot factor



светотроника



Световая отдача светильника на любом типе ламп не превышает 80% световой отдачи используемой в светильнике лампы.


КПД

Когда применяются интегральные драйверы?

- **Требуется питать светодиоды «нестандартным» значением тока;**
- **Имеется «нестандартное» напряжение питания для разрабатываемого устройства;**
- **Необходимо осуществлять регулировку тока через светодиоды;**
- **Конструкция модульного драйвера не подходит под разрабатываемое устройство;**
- **Необходимо минимизировать габариты устройства**
- **Снизить себестоимость изделия ….**

Интегральные драйверы обеспечивают разработчику свободу выбора электрических и конструктивных параметров устройства питания светового прибора.

Области оптимального применения светодиодов

1. Уличное освещение.
2. Акцентное освещение.
3. Архитектурное освещение.
4. Прожекторы.
5. Торговые автоматы.
6. Реклама.
7. Досветка растений.
8. Шоубизнес.
9. Телевидение.