



Основные понятия в светотехнике



Источники света

Пржекторы и светильники

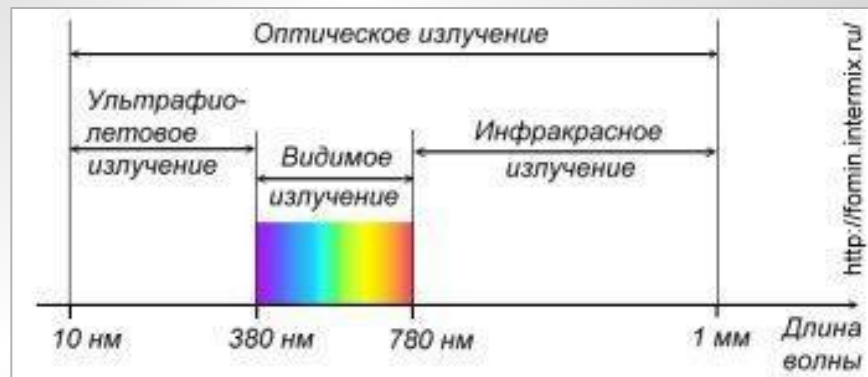


# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

В светотехнике, как и в любой отрасли науки и техники, существует ряд понятий, характеризующих свойства ламп и светильников в стандартизированных единицах измерения. Важнейшие из них приводятся ниже в кратком изложении.

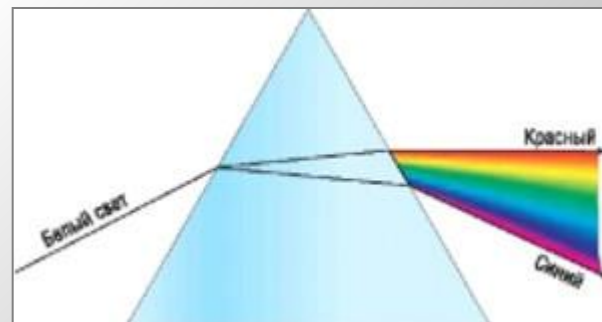
## Свет и излучение

Под светом понимают электромагнитное излучение, вызывающее в глазу человека зрительное ощущение. При этом речь идет об излучении в диапазоне от 360 до 830 нм, занимающем мизерную часть всего известного нам спектра электромагнитного излучения.



Белый свет – это совокупность всех или нескольких цветов, взятых в определённой пропорции.

Совокупность цветных составляющих сложного излучения называется спектром излучения.



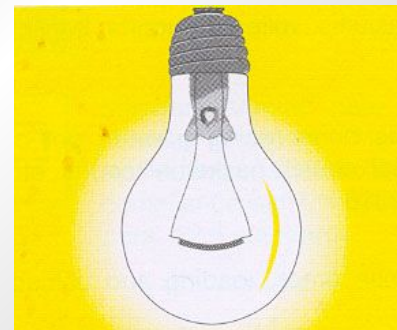
Ультрафиолетовое			Видимое								Инфракрасное	
Бактерицидное	Эритемное	Загар	Фиолетовое	Синее	Голубое	Зелёное	Жёлто-зелёное	Жёлтое	Оранжевое	Красное	Нагрев	Сушка



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

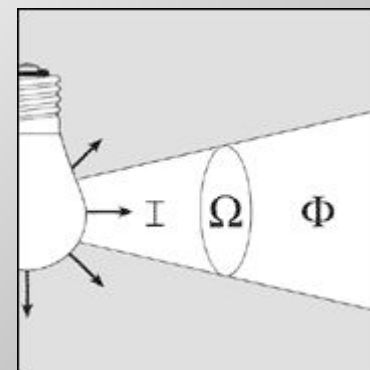
## Световой поток ( $\Phi$ )

Единица измерения: люмен [лм]. Световым потоком  $\Phi$  называется вся мощность излучения источника света, оцениваемая по световому ощущению глаза человека.



## Сила света ( $I$ )

Единица измерения: кандела [кд]. Источник света излучает световой поток  $\Phi$  в разных направлениях с различной интенсивностью. Интенсивность излучаемого в определенном направлении света называется силой света  $I$ .



*Сила света ( $I$ ) характеризует мощность светового потока ( $\Phi$ ) в телесном углу омега ( $\Omega$ )*

## Освещенность ( $E$ )

Единица измерения: люкс [лк]. Освещенность  $E$  отражает соотношение падающего светового потока к освещаемой площади. Освещенность равна 1 лк, если световой поток 1 лм равномерно распределяется по площади  $1\text{ м}^2$ .

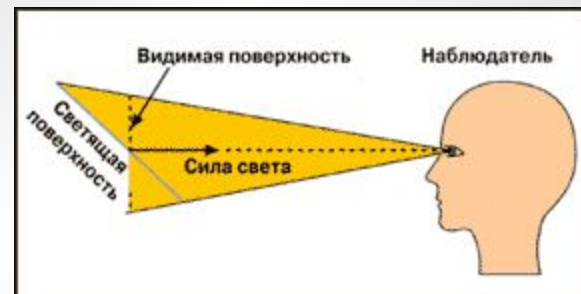




# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

## Яркость (L)

Единица измерения: кандела на квадратный метр [кд/м<sup>2</sup>]. Яркость света L источника света или освещаемой площади является главным фактором для уровня светового ощущения глаза человека.



## Световая отдача

Единица измерения: люмен на Ватт [лм/Вт]. Световая отдача показывает, с какой экономичностью потребляемая электрическая мощность преобразуется в свет.

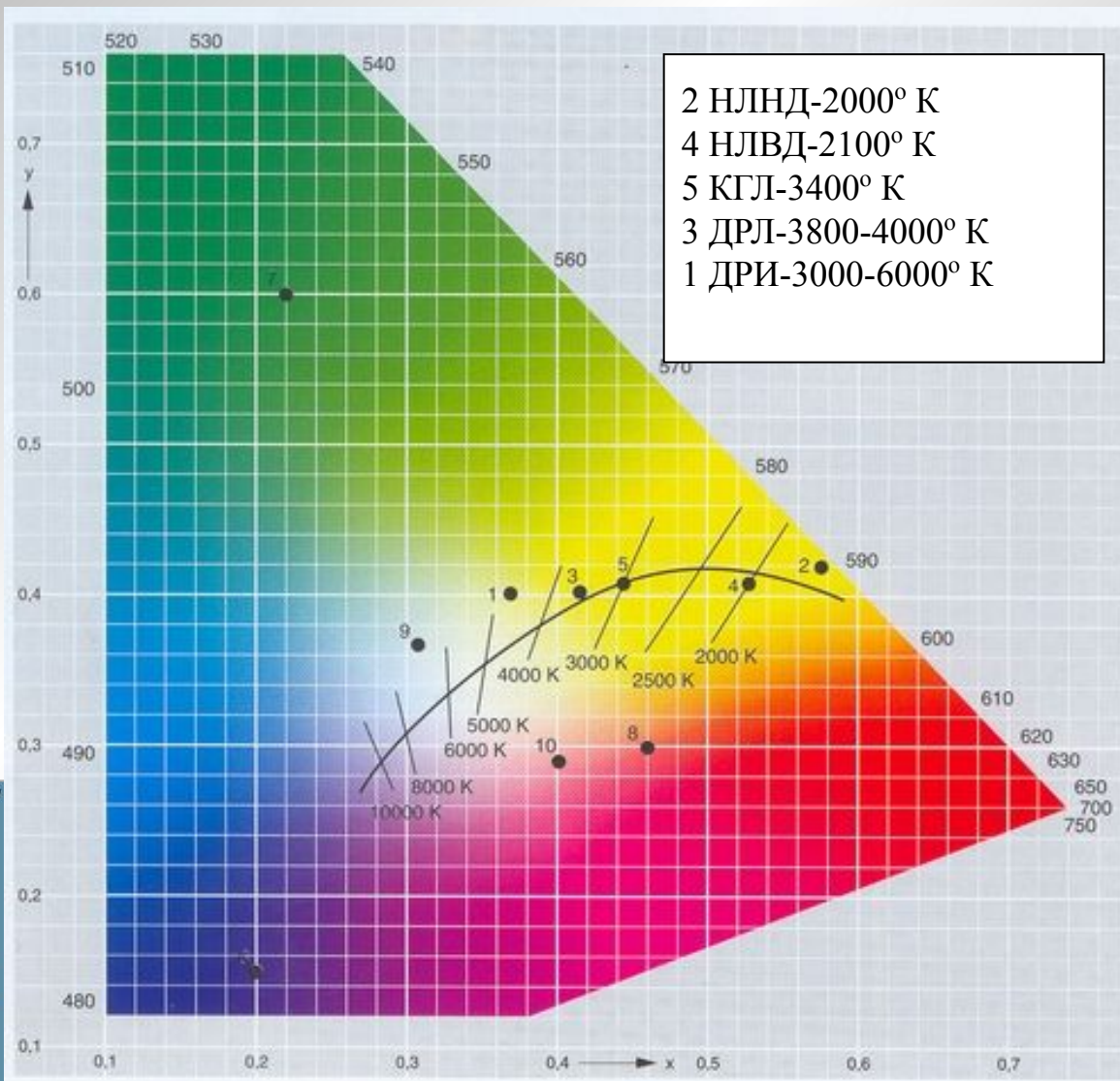
Тип лампы	Мощность, Вт	Световой поток, Лм	Световая отдача, Лм/Вт
ЛОН	300	5000	17
ДРЛ	125	6300	50
ЛЛ	36	3350	93
МГЛ	2000	180000	90
НЛВД	400	48000	120
НЛНД	90	13500	150



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

## Цветовая температура

Единица измерения: Кельвин [K].  
Цветовая температура источника света определяется путем сравнения с так называемым "черным телом" и отображается "линией черного тела". Если температура "черного тела" повышается, то синяя составляющая в спектре возрастает, а красная составляющая убывает. Лампа накаливания с тепло-белым светом имеет, например, цветовую температуру 2700 K, а люминесцентная лампа с цветностью дневного света - 6000 K.



Упрощенный способ определения  
цветовой температуры ламп





## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

### Цветность света

Цветность света очень хорошо описывается цветовой температурой. Существуют следующие три главные цветности света:

- тепло-белая  $< 3300$  К;
- нейтрально-белая  $3300 - 5000$  К;
- белая дневного света  $> 5000$  К

Лампы с одинаковой цветностью света могут иметь весьма различные характеристики цветопередачи, что объясняется спектральным составом излучаемого ими света.



*Свет с высокой цветовой температурой выглядит "холоднее"*



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

## Цветопередача

В зависимости от места установки ламп и выполняемой ими задачи искусственный свет должен обеспечивать возможность наиболее лучшего восприятия цвета (как при естественном дневном свете). Данная возможность определяется характеристиками цветопередачи источника света, которые выражаются с помощью различных степеней "общего коэффициента цветопередачи" Ra.

Коэффициент цветопередачи отражает уровень соответствия естественного цвета тела с видимым цветом этого тела при освещении его эталонным источником света. Для определения значения фиксируется Ra сдвиг цвета с помощью восьми стандартных эталонных цветов, который наблюдается при направлении света тестируемого источника света на эти эталонные цвета. Чем меньше отклонение цвета излучаемого тестируемой лампой света от эталонных цветов, тем лучше характеристики цветопередачи этой лампы. Источник света с показателем цветопередачи Ra = 100 излучает свет, оптимально отражающий все цвета, как свет эталонного источника света. Чем ниже значение Ra, тем хуже передаются цвета освещаемого объекта.

Разумеется, на основании оценки качества передачи цвета 8 образцов нельзя сделать уверенный вывод о передаче этим же источником других цветов. Некоторые лампы, имеющие Ra=82...85, тем не менее имеют заметные "провалы" в спектре и плохо воспроизводят "неэталонные" цвета (например, известные трехполосные люминесцентные лампы).

Для более подробного исследования цветопередачи применяются профессиональные оценочные системы, содержащие многие десятки цветных образцов.

sveto  
tehnika



Восприятие цветов при освещении светом разного спектра



Способ определения цветопередачи



# ИСТОЧНИКИ СВЕТА

## Искусственные источники света

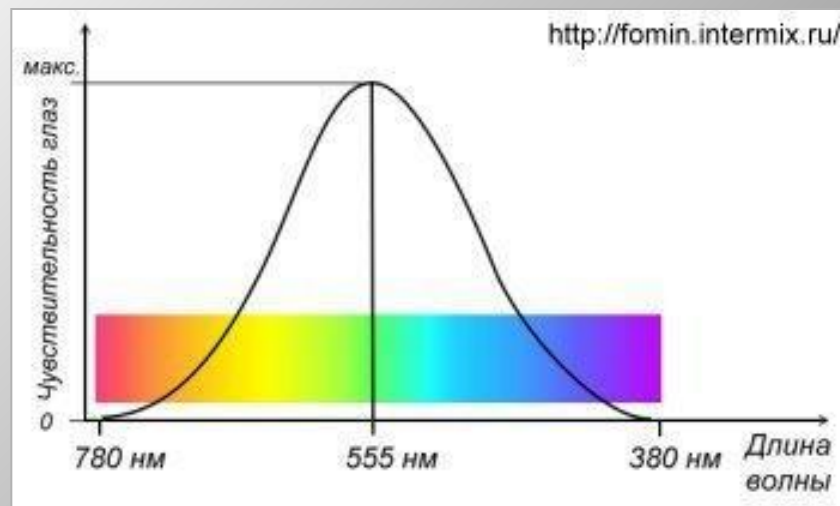
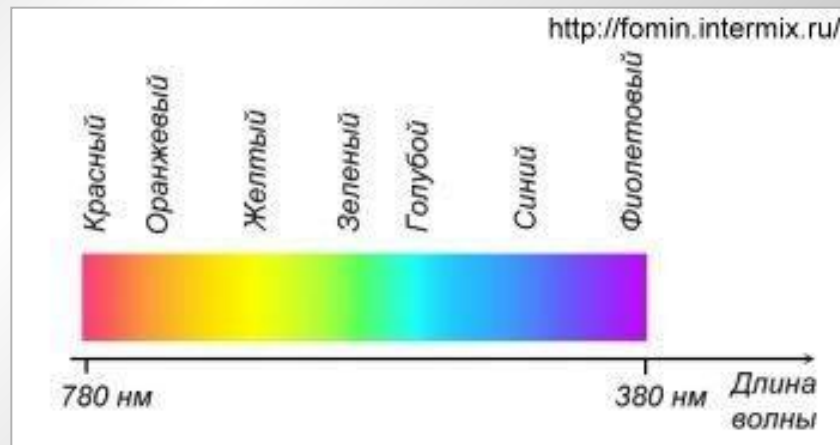
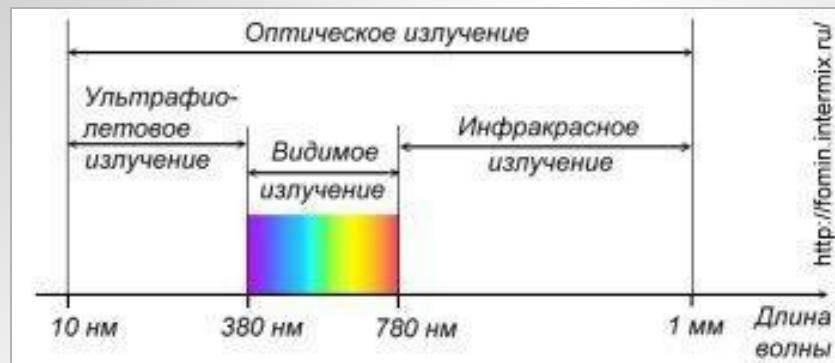
*Искусственным источником света* (источником оптического излучения) называют устройство, предназначенное для превращения какого-либо вида энергии в оптическое излучение (электромагнитное излучение с длинами волн от 1 до  $10^6$  нм).

Оптическая область спектра делится на ультрафиолетовую, видимую и инфракрасную. *Видимое излучение (свет)* — излучение, которое, попадая на сетчатую оболочку глаза, может вызвать зрительное ощущение. Оно имеет длины волн в пределах 380-780 нм.

Для искусственного освещения производственных помещений и территорий предприятий используются электрические источники света, которые делятся на две группы:

- газоразрядные лампы низкого и высокого давления;
- лампы накаливания.

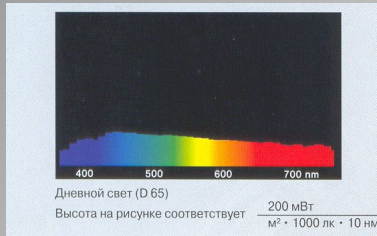
В системах производственного освещения предпочтение отдается газоразрядным лампам. Использование ламп накаливания допускается в случае невозможности или экономической нецелесообразности применения газоразрядных.



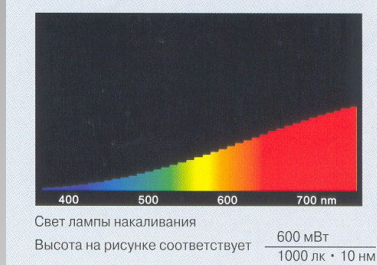


# Спектр излучения

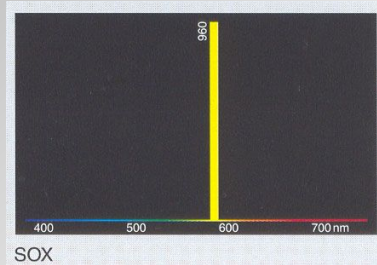
Дневной свет



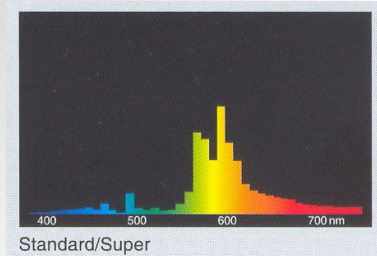
Лампа накаливания



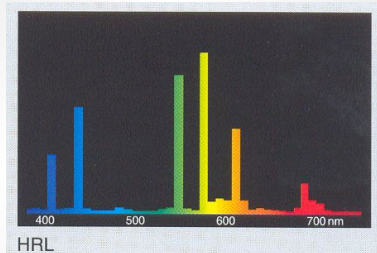
Натриевой лампы низкого давления



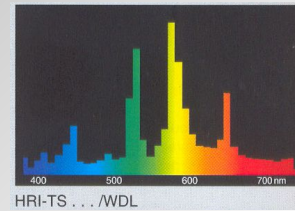
Натриевая лампа высокого давления



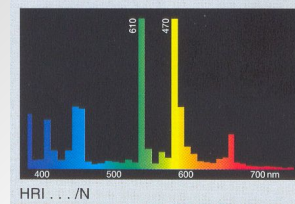
Ртутная лампы высокого давления



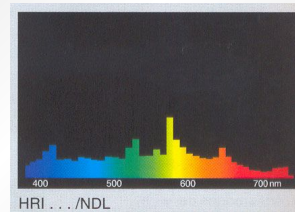
Лампа МГЛ (WDL)



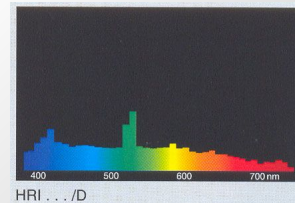
Лампа МГЛ (N)



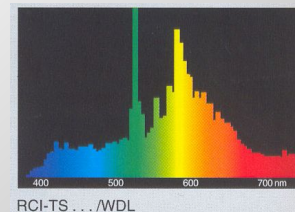
Лампа МГЛ (NDL)



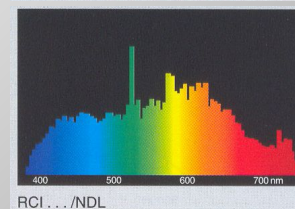
Лампа МГЛ (D)



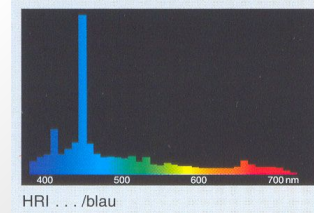
Лампа МГЛ (WDL) керамическая



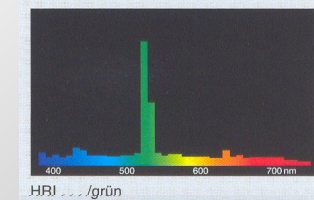
Лампа МГЛ (NDL) керамическая



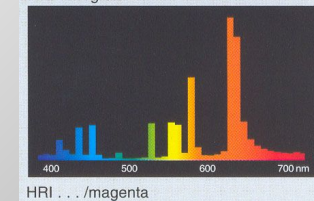
Лампа синяя



Лампа зелёная



Лампа оранжевая





# ЛАМПЫ

## Основные характеристики ламп

- номинальное напряжение питающей сети  $U$ , В;
- электрическая мощность  $W$ , Вт;
- световой поток  $\Phi$ , лм;
- световая отдача (отношение светового потока лампы к ее мощности)  $\Phi/W$ , лм/Вт;
- срок службы  $t$ , ч.

## Основные типы ламп

### ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ



ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ



ГАЛОГЕННЫЕ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ (ГЛН)

### ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ ЛАМПЫ



ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ЛАМПЫ



ДУГОВЫЕ РТУТНЫЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ЛАМПЫ (ДРЛ)



МЕТАЛЛОГАЛОГЕННЫЕ ЛАМПЫ (МГЛ)



НАТРИЕВЫЕ ЛАМПЫ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ (НЛВД)





# ЛАМПЫ

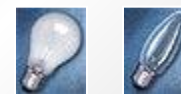
## ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ



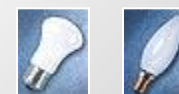
Благодаря своему теплему свету, лампа общего назначения, как и прежде, является самым распространенным источником света в быту.

Наряду с выпускаемыми миллионными партиями стандартными лампами накаливания производится большой ассортимент ламп накаливания специальных форм и исполнений. Это лампы для специального освещения, а также для освещения, к которому предъявляются повышенные требования (с увеличенной яркостью, с "мягким" белым светом для различных цветовых адаптаций, цветные и декоративные лампы). После придания колбе лампы специальной, необычной формы, лампа с точки зрения эстетики может удовлетворять всем требованиям, предъявляемым к светильникам.

### Классические лампы накаливания



### Лампы с увеличенной яркостью



### Лампы с "мягким" светом



### Цветные лампы



### Декоративные лампы





# ЛАМПЫ

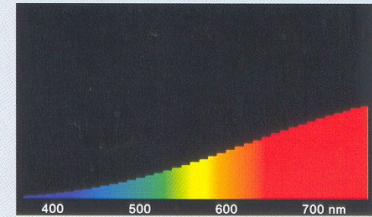
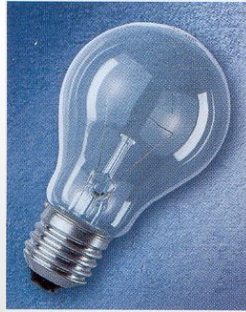
## ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Появившись в начале XX столетия, лампы накаливания имеют широкое распространение и по настоящее время (главным образом для освещения жилых помещений), благодаря своим достоинствам:

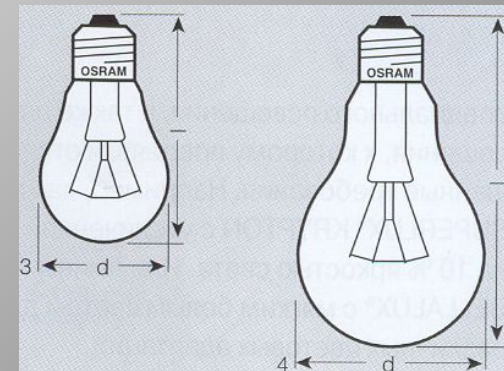
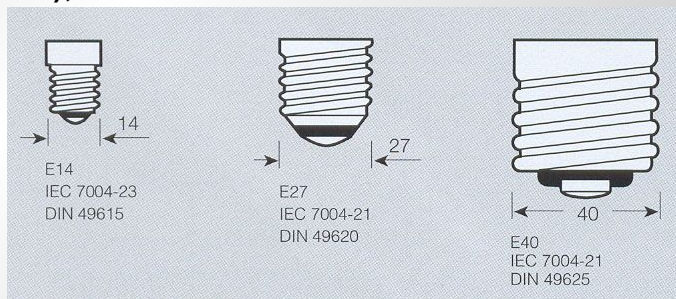
- относительно низкая стоимость;
- простота в изготовлении;
- удобство и надежность в эксплуатации (не требуют включения в сеть дополнительных пусковых устройств, имеют незначительный период разгорания, компактны, практически не зависят от условий окружающей среды, световой поток к концу срока службы снижается незначительно);

Однако лампы накаливания имеют и существенные недостатки:

- низкая световая отдача (7...20 лм/Вт), а, следовательно, неэкономичность эксплуатации;
- небольшой срок службы (до 2,5 тыс. ч.);
- неблагоприятный спектральный состав (преобладание желтой и красной частей спектра при недостатке в синей и фиолетовой его частях по сравнению с естественным светом);
- нерациональное распределение светового потока для большинства ламп, что требует применения осветительной арматуры (светильников);



Свет лампы накаливания  
Высота на рисунке соответствует  $\frac{600 \text{ мВт}}{1000 \text{ лк} \cdot 10 \text{ нм}}$







# ЛАМПЫ

## ГАЛОГЕННЫЕ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ (ГЛН)

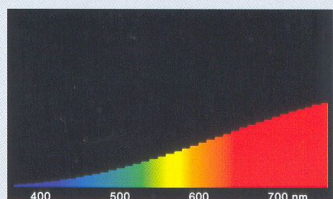
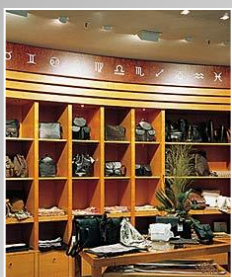
Лампы имеют по сравнению с обычными более высокий срок службы, значительно меньшие размеры, более высокие термостойкость и механическую прочность благодаря применению кварцевой колбы, а также повышенную светоотдачу. Принцип действия ГЛН заключается в образовании на стенке колбы летучих соединений - галогенидов вольфрама, которые испаряются со стенки, разлагаются на теле накала и возвращают ему, таким образом, испарившиеся атомы вольфрама. ГЛН применяются в системах общего освещения, прожекторах, для инфракрасного облучения, кинофотосъемочного и телевизионного освещения, в автомобильных фарах и аэродромных огнях и т.п.



### Линейные 2-цокольные галогенные лампы накаливания

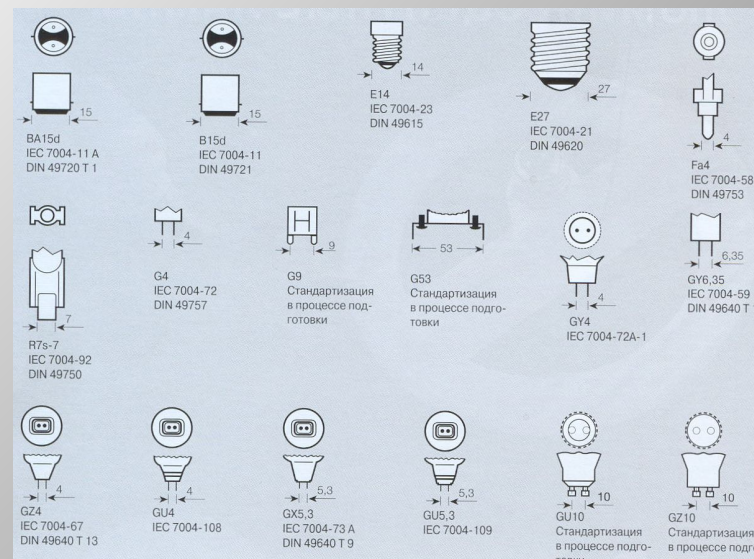


### Зеркальные галогенные лампы накаливания



Свет лампы накаливания  
Высота на рисунке соответствует  $\frac{600 \text{ мВт}}{1000 \text{ лк} \cdot 10 \text{ нм}}$

sveto  
technika





# ЛАМПЫ

## ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ ЛАМПЫ

Преимущества:

- более высокая, чем у ламп накаливания, светоотдача
- большой срок службы
- спектр излучения (особенно люминесцентных) близок к спектру естественного света

Недостатки:

- относительно сложная схема включения, необходимость в специальных пусковых приспособлениях - стартерах, поскольку напряжение зажигания у этих ламп значительно выше напряжения сети
- значительный период разгорания
- пусковые устройства часто создают шум
- ограничение по температуре окружающей среды (для люминесцентных ламп (ЛЛ)); при температурах близких к  $0^{\circ}\text{C}$  и ниже зажигание проходит ненадежно
- малая единичная мощность при больших размерах
- значительное снижение и пульсация светового потока к концу срока службы
- неудобство в обращении (в случае боя ламп, имеющих ртуть, необходимо собрать ртуть резиновой грушей; при использовании необходимо сдавать лампы специальным организациям или закапывать их за пределами жилых массивов в специально отведенных местах)
- наибольшее распространение для освещения производственных помещений нашли люминесцентные лампы (ЛЛ), дуговые ртутные люминесцентные лампы (ДРЛ), металлогалогенные лампы (МГЛ), натриевые лампы высокого давления (НЛВД)

Газоразрядные лампы - это приборы, в которых излучение оптического диапазона возникает в результате газового разряда в атмосфере инертных газов, паров металлов и их смесей.







# ЛАМПЫ

## ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ЛАМПЫ

Люминесцентные лампы - газоразрядные лампы низкого давления, которые имеют стеклянную трубку, наполненную дозированным количеством ртути и инертного газа с впаянными по концам электродами. Внутренняя поверхность трубки покрыта слоем люминофора. В качестве люминофора чаще всего применяется галофосфат кальция, активированный сурьмой и марганцем. Цветность зависит от концентрации марганца, изменяющейся в пределах от 0,3 до 1,2 % при постоянной концентрации сурьмы (около 1,0 % по массе).

В зависимости от марок люминофора различают несколько типов ЛЛ:

- дневного света (ЛД)
- дневного света с улучшенной цветопередачей (ЛДЦ)
- холодного белого цвета (ЛХБ)
- теплого белого цвета (ЛТБ)
- белого цвета (ЛБ)
- холодного естественного света (ЛХБ)
- естественного света с улучшенной цветопередачей (ЛЕЦ) и др.

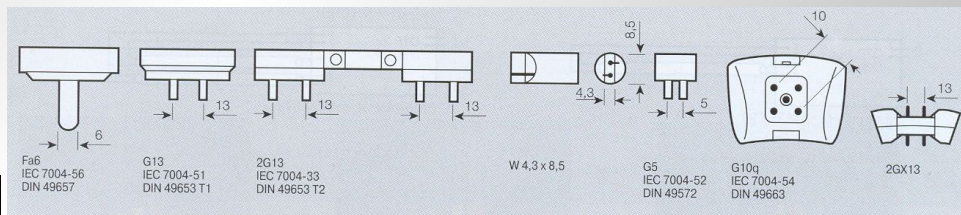
Люминесцентные лампы применяются для освещения внутренних отапливаемых помещений и являются более предпочтительными, чем лампы накаливания



*Компактные ЛЛ*



*Протяженные ЛЛ*





# ЛАМПЫ

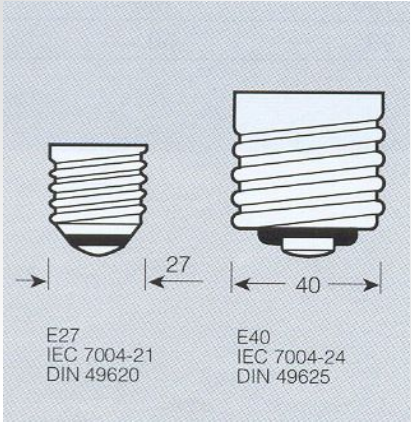
## ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ ДУГОВЫЕ РТУТНЫЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ЛАМПЫ (ДРЛ)



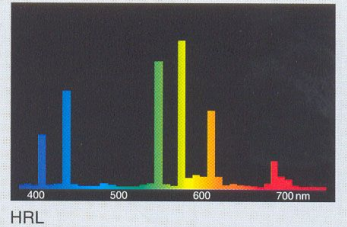
ДРЛ – газоразрядная лампа высокого давления. Она состоит из внутренней кварцевой колбы (пропускающей ультрафиолетовые лучи), которая заполнена парами ртути под давлением 0,2...0,4 МПа, и внешней стеклянной колбы, покрытой люминофором. Газовый разряд в парах ртути сопровождается мощным ультрафиолетовым излучением, которое с помощью люминофора преобразуется в видимое.

Существенным недостатком ламп ДРЛ является преобладание в спектре сине-зеленой части, что исключает их применение, когда объектами различения являются лица людей или окрашенные поверхности.

Преимущество ламп ДРЛ перед ЛЛ заключается в независимости их работы от температуры окружающей среды. Поэтому они применяются для освещения территорий предприятий, населенных пунктов, а также производственных помещений большой высоты.



Мощность, Вт	Цоколь
50, 80, 125	E27
250, 400, 1000	E40



sveto  
technika

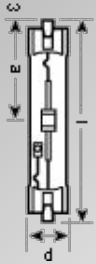
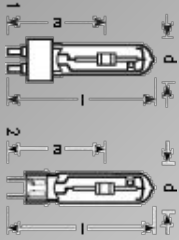




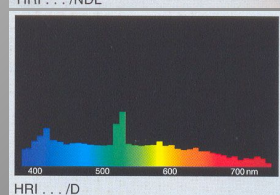
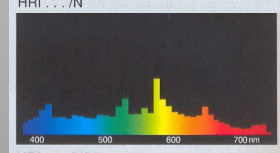
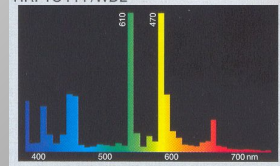
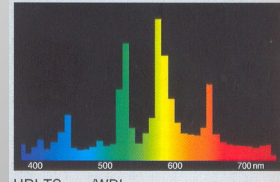


# ЛАМПЫ

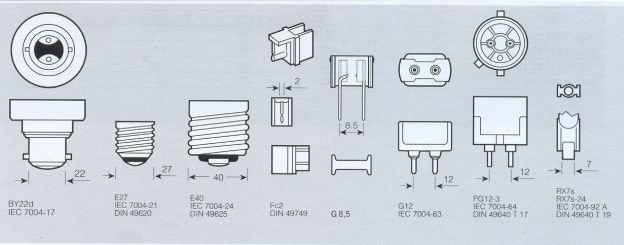
## ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ МЕТАЛЛОГАЛОГЕННЫЕ ЛАМПЫ (МГЛ)



**(МГЛ) общего назначения** типа ДРИ (дуговая ртутная с излучающими добавками) по своей конструкции аналогична лампе ДРЛ. Для заполнения колб ламп применяются галогениды (йодиды) натрия, скандия, индия и других редкоземельных элементов. Внешне лампа ДРИ отличается от лампы ДРЛ отсутствием люминофорного покрытия колбы. Лампы ДРИ излучают практически сплошной спектр, приближающийся к естественному (преимущество перед ДРЛ; кроме того, они имеют более высокую светоотдачу). Однако МГЛ имеют меньший срок службы и более сложную систему включения. Применяются в основном для освещения территорий, а также и внутренних помещений (работы, связанные с большим освещением – сборка радиоаппаратуры, намотка проволоки).



Мощность, Вт	Цоколь софитных	Цоколь трубчатых и эллипсоидн.
50, 70, 100, 150	RX7s	E27, G12
250, 400,	Fc2	E40
1000, 2000	кабель	E40



sveto Technika



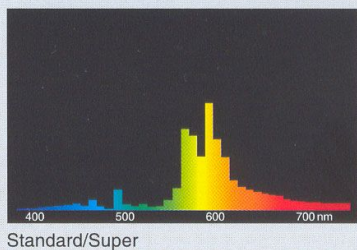
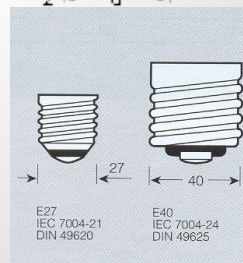
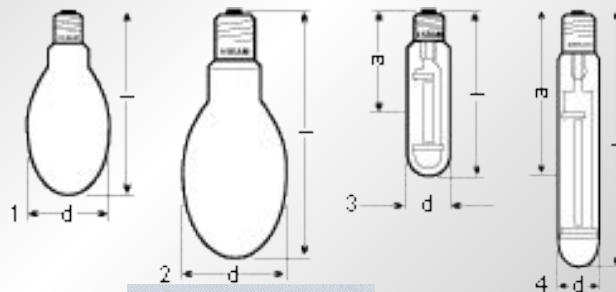


# ЛАМПЫ

## ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ НАТРИЕВЫЕ ЛАМПЫ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ (НЛВД)

**НЛВД** содержат смесь паров натрия, ртути при высоком давлении и зажигающий газ – ксенон. Натрий является основным рабочим веществом, ртуть вводится для повышения температуры разряда, ксенон повышает световую отдачу. НЛВД имеет цилиндрическую разрядную трубку, смонтированную в вакуумированной внешней колбе, которая изготавливается из стекла вольфрамовой группы или кварца .

Лампы НЛВД в основном применяются для уличного освещения.



Мощность, Вт	Цоколь
50, 70	E27
100, 150, 250, 400, 1000	E40



sveto  
technika







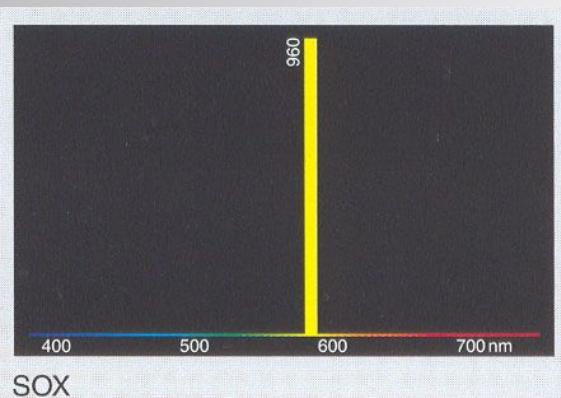
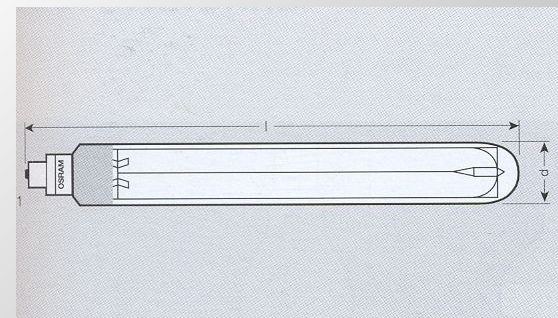
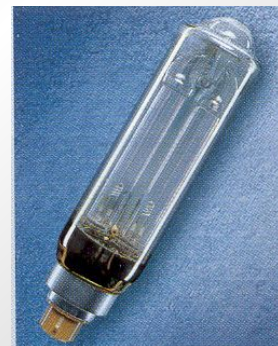
# ЛАМПЫ

## ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ НАТРИЕВЫЕ ЛАМПЫ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ (НЛНД)

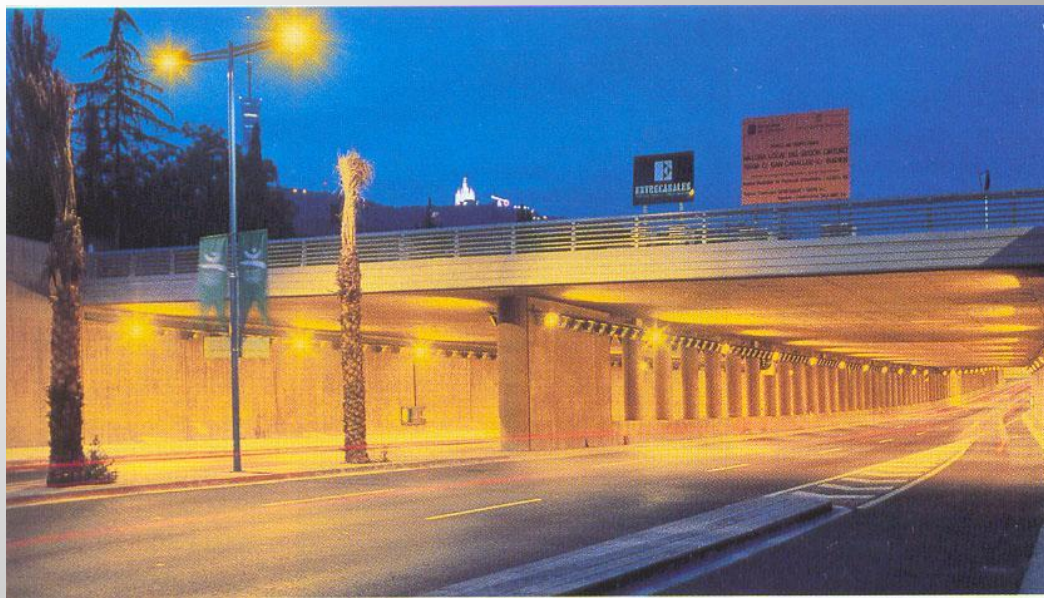
НЛНД самые экономичные источники света. Световая отдача до 173 лм/Вт.

Применяются для экономичного освещения загородных дорог и тоннелей.

У нас на практически применяются.



sveto  
technika





# Светодиоды

## Достоинства

Высокий КПД

Чистый и насыщенный цвет –  
не нужны светофильтры

Направленность излучения

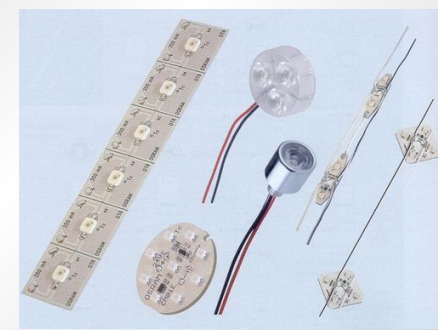
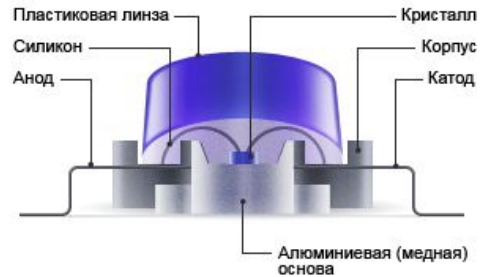
Механическая прочность и надежность

Срок службы до 100 тысяч часов, что почти в 100 раз  
больше, чем у лампочки накаливания, и в 5 — 10 раз  
больше, чем у люминесцентной лампы

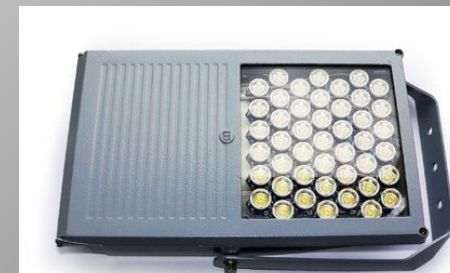
Низкое напряжение – безопасность

Экологическая безопасность (безртутьность конструкции)

Пониженные затраты на обслуживание



sveto  
technika

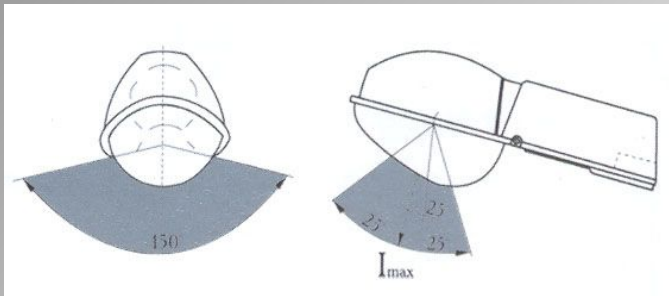






# СВЕТОВЫЕ ПРИБОРЫ

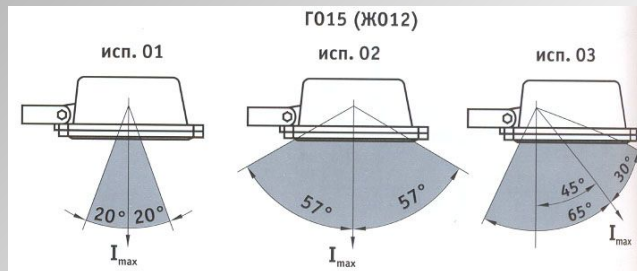
**Световым прибором называется устройство, содержащее ИС и светотехническую арматуру и предназначенное для освещения или световой сигнализации.**



**Светильник – СП, перераспределяющий свет ИС внутри больших телесных углов.  
Служит для освещения близко расположенных объектов.**

**Прожектор – СП, перераспределяющий свет лампы внутри малых световых углов.**

**Служит для освещения удалённых объектов.**



**КПД светильника:**

**Отношение светового потока выходящего из СП к световому потоку источника света.**

**Компенсирование реактивной нагрузки:**

**Установка компенсирующего конденсатора для увеличения коэффициента мощности ( $\cos\phi$ ) до 0,85.**

**Кривая сил света (КСС):**

**Графическое изображение зависимости силы света прибора от направления распространения света.**



# СВЕТИЛЬНИКИ И ПРОЖЕКТОРЫ

## ОБОЗНАЧЕНИЯ

### ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА ИСТОЧНИКА СВЕТА

РКУ16-125-001  
РКУ16-125-002  
ЖКУ16-70-001  
ЖКУ16-250-001  
ЖКУ16-250-002  
ГКУ16-250-001  
PCY09-125-001  
PTU06-125-004

**Р**XX XX-XXX-XXX XX

**Г**X XX-XXX-XXX XX

“Н”

- накаливания общего назначения

“И”

- галогенная лампа

“Л”

- прямая трубчатая люминисцентная

“Э”

- эритемная люминисцентная

“Р”

- ртутная типа ДРЛ

“Г”

- металогалогенная

“Ж”

- натриевая типа ДНаТ

“Б”

- бактерицидная

“К”

- ксеноновая трубчатая

“Д”

- светодиодная



# ОБОЗНАЧЕНИЯ

## ОБОЗНАЧЕНИЕ СПОСОБА УСТАНОВКИ СВЕТИЛЬНИКА

“С”

- подвесной

“П”

- потолочный

“В”

- встраиваемый

“Д”

- пристраиваемый

“Б”

- настенный

“Н”

- настольный, опорный

“Т”

- напольный, венчающий

“К”

- консольный, торцевой

“Р”

- ручной

“Г”

- головной

РКХ ХХ-ХХХ-ХХХ ХХ

ГХ ХХ-ХХХ-ХХХ ХХ





# ОБОЗНАЧЕНИЯ

## ОБОЗНАЧЕНИЕ ОСНОВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ СВЕТИЛЬНИКА

РКУ XX-XXX-XXX XX

ГО XX-XXX-XXX XX

“П”

- для промышленных и производственных зданий

“О”

- общего назначения

“Б”

- для жилых (бытовых) помещений

“У”

- для наружного освещения

“Р”

- для рудников и шахт

“Т”

- для кинематографических и телевизионных студий



# ОБОЗНАЧЕНИЯ

## ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛАССА СВЕТОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

“П”

- прямого света

“Н”

- преимущественно прямого света

“Р”

- преимущественно рассеянного света

“В”

- преимущественно отраженного света

“О”

- отраженного света

РКУ ХХ-ХХХ-ХХХ ХХ

ГО ХХ-ХХХ-ХХХ ХХ

## ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА КРИВОЙ СИЛЫ СВЕТА

“К”

- концентрированная

“Г”

- глубокая

“Д”

- косинусная

“Л”

- полуширокая

“Ш”

- широкая

“М”

- равномерная

“С”

- синусная



# ОБОЗНАЧЕНИЯ

## ДРУГИЕ ПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

РКУ 16-250-001 У1

ГО 29-250-001 ХЛ1

- двухзначное число, например -

“16”

- номер серии

- цифра (цифры), например -

“4”

- количество ламп в светильнике

- цифры, например -

“250”

- мощность ламп, Вт

- трехзначное число, например -

“001”

- номер модификации

- буква и цифра, например -

“ХЛ 1”

- климатическое исполнение и категория размещения светильников





## ОБОЗНАЧЕНИЯ

IP

### 1-Я ЦИФРА: ЗАЩИТА ОТ ПОПАДАНИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

“0”

- защита отсутствует

“1”

- защита от попадания твердых тел, превышающих 50 мм

“2”

- защита от попадания твердых тел, превышающих 12,5 мм

“3”

- защита от попадания твердых тел, превышающих 2,5 мм (например - инструмент, винт)

“4”

- защита от попадания твердых тел, превышающих 1 мм (например - мелкий инструмент, тонкие провода)

“5”

- защита от проникновения пыли (не остается вредной пыли)

“6”

- полная защита от проникновения пыли

## ОБОЗНАЧЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОСТИ (IPXX)

Краткое описание предметов, которые не должны попадать в корпус.

Нет специальной защиты.

Большой участок человеческого тела (рука), нет защиты от намеренного проникновения. Твердое тело диаметром более 50 мм.

Стержни и т.п. длиной не более 80 мм. Твердые тела диаметром более 12 мм.

Инструмент, проволока и т.д., диаметр и толщина которых более 2,5 мм. Твердые тела диаметром более 2,5 мм.

Проволока или полосы толщиной более 1 мм. Твердые тела диаметром более 1 мм.

Проникновение пыли полностью не предотвращено, но проникающая внутрь пыль не нарушает нормальной работы.

Проникновение пыли предотвращено полностью.



# ОБОЗНАЧЕНИЯ

IP

**2-Я ЦИФРА: ЗАЩИТА ОТ ПРОНИКНОВЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ**

“0”

- защита отсутствует

“1”

- защита от вертикальных брызг воды (конденсация)

“2”

- защита от брызг воды, падающих под углом 15 градусов от вертикали

“3”

- защита от брызг воды, падающих под углом 60 градусов от вертикали

“4”

- защита от брызг воды во всех направлениях

“5”

- защита от струй воды во всех направлениях

“6”

- полная защита от брызг и струй, подобных морским накатам

“7”

- защита от кратковременного погружения

“8”

- защита от продолжительного погружения в особых условиях

## ОБОЗНАЧЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОСТИ (IPXX)

Степень защиты оболочек электротехнических устройств по международному стандарту CEI 529 и французскому стандарту NF C 20-010.

Краткое описание предметов, которые не должны попадать в корпус.

Нет специальной защиты.

Капли воды (падающие вертикально) не должны оказывать вредного воздействия.

Капли воды, падающие вертикально, не должны оказывать вредного воздействия, когда корпус наклонен на угол 15 градусов от его нормального положения.

Дождь, падающий под углом 60 градусов к вертикали, не должен оказывать вредного воздействия.

Брызги воды, падающие на корпус со всех сторон, не должны оказывать вредного воздействия.

Струя воды из насадки, падающая на корпус со всех направлений, не должна оказывать вредного воздействия.

Вода при волнении или от мощных струй не должна проникать в корпус в количестве, оказывающем вредное воздействие.

Вода не должна попадать внутрь корпуса в количестве, оказывающем вредное воздействие, при погружении его в воду на соответствующие время и глубину.

Светильники, пригодные для длительного погружения в воду при условиях, установленных изготовителем.



# ОБОЗНАЧЕНИЯ

## ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКОГО ИСПОЛНЕНИЯ

“у”

- для макроклиматических районов с умеренным климатом

“ХЛ”

- для макроклиматических районов с холодным климатом, использование их за пределами этого района экономически невыгодно

“УХЛ”

- для макроклиматических районов с умеренным климатом и холодным климатом

“Т”

- для макроклиматических районов с сухим и влажным тропическим климатом

“О”

- для всех макроклиматических районов суши, кроме района с очень холодным климатом

Значения температуры воздуха при эксплуатации СП в различных климатических условиях

Исполнение изделия	Категория изделия	Нормальные значения температуры воздуха при эксплуатации СП, °С				
		Рабочие			Предельные	
		Верхнее значение	Нижнее значение	Среднее значение	Верхнее значение	Нижнее значение
у	4	+35	+1	+20	+40	+1
	4.1	+25	+10	+20	+40	+1
	4.2	+35	+10	+20	+40	+1
	5	+35	-5	+10	+35	-5
	1; 2; 3	+40	-40	+10	+45	-50
ХЛ	4	+35 (25)	+1	+20	+40	+1
	4.1 (4.2)					
	5	+35	-10	+10	+35	-10
	1; 2; 3	+40	-60	+10	+45	-60
Т	4	+45	+1	+27	+55	+1
	4.1	+25	+10	+20	+40	+1
	4.2	+45	+10	+27	+45	+10
	5	+35	+1	+10	+35	+1
	1; 2; 3	+45	-10	+27	+55	-20
О	4	+45	+1	+27	+55	+1
	4.1	+25	+10	+20	+40	+10
	4.2	+45	+10	+27	+45	+1
	5	+35	-10	+10	+35	-10
	1; 2; 3	+45	-60	+27	+55	-60





# ОБОЗНАЧЕНИЯ

## ОБОЗНАЧЕНИЕ КАТЕГОРИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ

“1”

- для эксплуатации на открытом воздухе (влияние совокупности климатических факторов, характерных для данного макроклиматического района)

“3”

- для эксплуатации в закрытых помещениях с природной вентиляцией, без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры, влажности воздуха, а также влияние песка и пыли существенно меньше, чем на открытом воздухе (в металлических, с теплоизоляцией, каменных, бетонных, деревянных помещениях)

“4”

- для эксплуатации в помещениях с искусственно регулируемыми климатическими условиями (в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых подземных помещениях)

“5”

- для эксплуатации в помещениях с повышенной влажностью (в неотапливаемых и в невентилируемых подземных помещениях, в том числе шахтах, а также в таких судовых, корабельных и других помещениях, в которых возможна длительная влажность на стенах и потолке)



**СПАСИБО !**

