



FAROS

ВАШ ПУТЬ
К ПРАВИЛЬНОМУ
СВЕТУ

Светодиодное освещение в образовательных учреждениях



Образовательные учреждения в РФ



*Во всех учреждениях дошкольного образования пока применение светодиодных светильников находится под запретом, эти объекты реализуются на традиционных решениях (светильники с люминесцентными лампами типа T5).

Во всех учреждениях общего, профессионального и дополнительного образования разрешено использование светодиодных светильников, при соответствии требованиям базовых нормативных документов.

Нормативная база

- Нормативы освещения для образовательных учреждений с учетом всех требований зафиксированы в специальных документах:
 - СанПиН (санитарно-эпидемиологические правила и нормативы),
 - СНиП (строительные нормы и правила) 23-05-95,
 - Постановления Правительства РФ,
 - Своды Правил Минстроя.
- Минстрой Российской Федерации - принял основной нормативный документом СП (свод правил) 52.13330.2016, разрешающий применение светодиодных светильников ... в образовательных учреждениях (включая школьные учреждения).
- Современные светодиодные решения являются более совершенными:
 - по энергоэффективности,
 - по безопасности,
 - по качеству световой среды в школах,
 - по комфорту для глаз и нервной системы.



Кабинет начальных классов.
Естественное освещение в пасмурную погоду.



Кабинет начальных классов.
Искусственное освещение.



Школьный коридор.



Учительская.



Спортивный зал.

Образовательное учреждение (школа): имеет помещения различного назначения



- учебные классы,



- лаборатории,

- мастерские,



- актовый зал,

- спортивный зал,



- библиотека,

- столовая,

- входные зоны,



- коридоры,

- туалеты,

- лестницы,



- вспомогательные
помещения,

- прилегающая территория.



Базовые параметры эффективного освещения



На основании нормативных документов (ГОСТ 55710-2013, СП52.13330.2011, СанПиН) определяются базовые параметры:

- **уровень освещенности,**
- **показатель дискомфорта,**
- **коэффициент пульсации освещенности,**
- **индекс цветопередачи CRI,**
- **цветовая температура.**



1. Уровень освещенности

Уровень освещенности на рабочей поверхности является основной количественной характеристикой освещения.

Нормируемые уровни освещенности устанавливаются в зависимости от точности и сложности зрительной работы.

Освещенность может быть плоскостной (Г и В) и пространственной (Ц):

Г – горизонтальная (рабочая поверхность:
пол Г – 0 м, парта Г – 0,8 м),

В – вертикальная (освещение доски В-1,5 м),

Ц – цилиндрическая (освещенность стенок условного цилиндра на высоте головы человека, для лучшей коммуникации и взаимодействия).

Освещенность измеряется в люксах (лк).

| № | Помещение | Освещенность, лк | |
|-----|----------------------------|------------------|----------|
| | | ГОСТ | СП |
| 1 | Класс (Г-0,8 парта) | 300 | 400 |
| 1.1 | Класс (В-1,5 доска) | 500 | 500 |
| 2 | Мастерские, лаборатории | 300-500 | 300-500 |
| 3 | Вспомогательные помещения | 50 - 200 | 50 - 200 |
| 4 | Спортивный зал (Г-0/В-2) | 200/75 | 200/75 |
| 5 | Актовый зал (Г-0) | 200 | 200 |
| 6 | Коридор, лестница (Г-0) | 50-100 | 50-100 |
| 7 | Туалет | 75 | 75 |
| 8 | Столовая | 200 | 200 |
| 9 | Библиотека (читальный зал) | 500 | 500 |

Г



В



Ц



Уровень освещенности - равномерность светораспределения

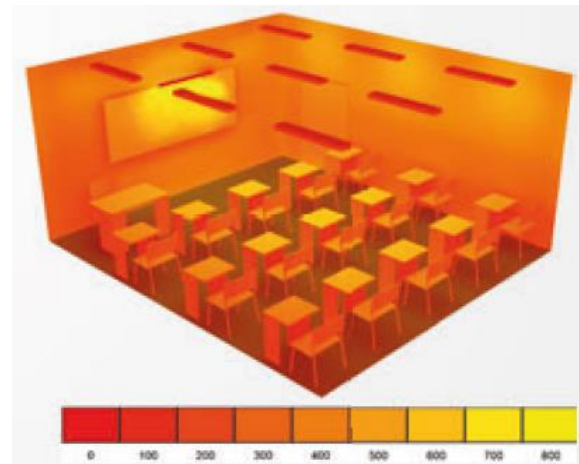
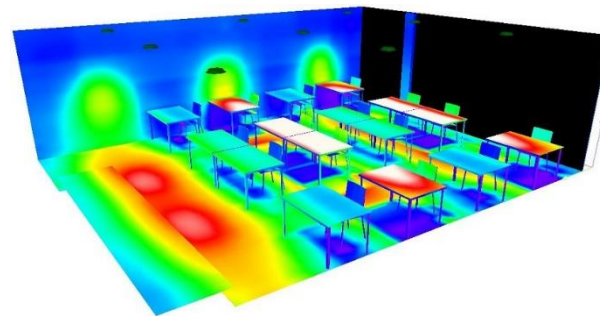
По мимо уровня освещенности в образовательных учреждениях необходимо обращать внимание на **равномерность светораспределения (U_0)**:

- это отношение минимального уровня освещенности к максимальному,
- данный параметр равномерности светораспределения достигается за счет правильного выбора осветительных приборов и способа их размещения.

Зачастую неприятно находиться в помещении, в котором отдельные зоны (чаще углы помещения) освещены в значительной степени слабее, чем его центральная часть.

| № | Помещение | U_0 |
|-----|----------------------------|-------|
| 1 | Класс (Г-0,8 парта) | 0,6 |
| 1.1 | Класс (В-1,5 доска) | 0,7 |
| 2 | Мастерские, лаборатории | 0,6 |
| 3 | Вспомогательные помещения | 0,4 |
| 4 | Спортивный зал (Г-0/В-2) | 0,6 |
| 5 | Актовый зал (Г-0) | 0,4 |
| 6 | Коридор, лестница (Г-0) | 0,4 |
| 7 | Туалет | 0,4 |
| 8 | Столовая | 0,4 |
| 9 | Библиотека (читальный зал) | 0,6 |

Нормируемые показатели UGR, U_0 , Кл, приведены по ГОС



2. Показатель дискомфорта UGR (Мт).

1 - это критерий оценки дискомфортной блескости (прямая блескость, блики, контраст между очень яркими и очень темными поверхностями), которая вызывает неприятные ощущения и приводит к утомлению.

Нормируемые значения **UGR** для помещений образовательных учреждений составляют **14-25 единиц**, в зависимости от их назначения.

| № | Помещение | Показатель дискомфорта, UGR | U_0 |
|-----|----------------------------|-----------------------------|-------|
| 1 | Класс (Г-0,8 парта) | 19 | 0,6 |
| 1.1 | Класс (В-1,5 доска) | 19 | 0,7 |
| 2 | Мастерские, лаборатории | 19 | 0,6 |
| 3 | Вспомогательные помещения | 22 | 0,4 |
| 4 | Спортивный зал (Г-0/В-2) | 22 | 0,6 |
| 5 | Актовый зал (Г-0) | 22 | 0,4 |
| 6 | Коридор, лестница (Г-0) | 25 | 0,4 |
| 7 | Туалет | - | 0,4 |
| 8 | Столовая | 22 | 0,4 |
| 9 | Библиотека (читальный зал) | 19 | 0,6 |

2 – это степень неудобства или напряженности при наличии в поле зрения точечных источников повышенной яркости.

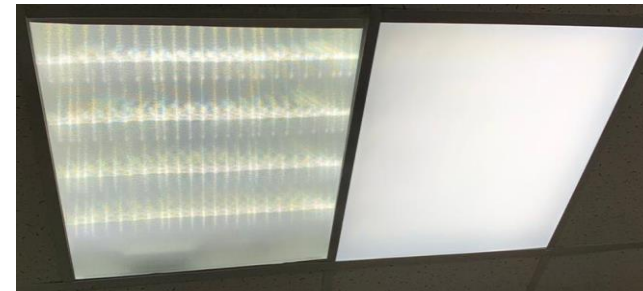
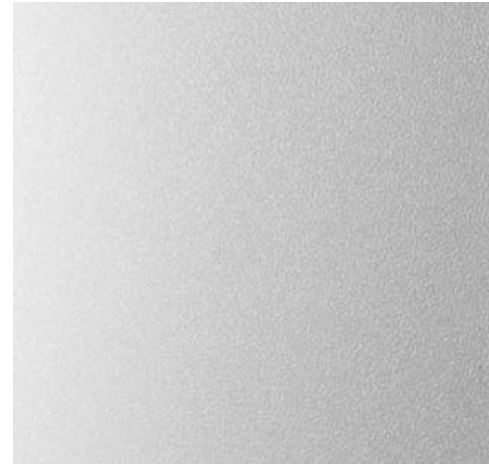
Именно поэтому все осветительные приборы (или источники света) в помещениях длительного пребывания детей и взрослых имеют матовую защитную оболочку, так как точечная яркость светодиодов недостаточно комфортно нивелируется другими типами рассеивателей (призма, микропризма, колотый лёд и прочее).

Показатель дискомфорта UGR (Мт).

Наша компания сама производит матовый рассеиватель Опал:

Материал:

- **экструзионный полистирол**
- **толщина листа, мм: от 1.5 до 2.5**
- **коэффициент светопропускания: 73 (70-75):**
- **обладает повышенной светопропускной способностью,**
- **из экологически безопасного полистирола общего назначения,**
- **материал лишён запаха и физиологически безвреден,**
- **устойчив к воздействиям различных химических веществ,**
- **отсутствуют внутренние напряжения: поверхность рассеивателя будет прочной долговечной,**
- **материал УФ-стабилизирован,**
- **максимально допустимая температура эксплуатации от - 40 до +75 С.**



ОПАЛ:

- **обеспечивает максимально комфортное освещение за счет равномерного распределения светового потока по всей поверхности рассеивателя.;**
- **применяемые красители обеспечивают более чистый белый цвет и максимальное рассеивание света,**

3. Коэффициент пульсации (Кп)

Коэффициент пульсации опосредованно следует относить также к показателю дискомфорта – это относительная глубина пульсации освещенности (в %) в заданной точке помещения при работе светильников от сети переменного тока.

Пульсация не воспринимается зрительно, но:

- влияет на биоэлектрическую активность мозга,
- вызывает повышенную утомляемость,
- приводит к повышенной опасности травматизма,
- к зрительному утомлению.

Коэффициент пульсации по нормам России для большинства зрительных работ составляет 5-20%, в подавляющем большинстве случаев, коэффициент пульсации светодиодных светильников <5%.

| № | Помещение | Кп, % |
|-----|----------------------------|-------|
| 1 | Класс (Г-0,8 парта) | 10 |
| 1.1 | Класс (В-1,5 доска) | 10 |
| 2 | Мастерские, лаборатории | 10-15 |
| 3 | Вспомогательные помещения | 10 |
| 4 | Спортивный зал (Г-0/В-2) | 20 |
| 5 | Актовый зал (Г-0) | 20 |
| 6 | Коридор, лестница (Г-0) | - |
| 7 | Туалет | - |
| 8 | Столовая | 20 |
| 9 | Библиотека (читальный зал) | 10 |

По СанПин РФ пульсация светодиодных светильников для школ, детских садов, медицинских учреждений и оборудованных компьютерами рабочих мест не должна быть более 5%

Наши светильники - светильники с качественными импульсными драйверами производят ровное свечение с коэффициентом пульсации **менее 1 %**

- вы можете быть спокойны за зрение, самочувствие и здоровье детей.

4. Цветовая характеристика светильника

Индекс цветопередачи (CRI)

- характеристика, показывающая уровень достоверности передачи цвета источником света;
- это качество света, его цвет и оттенки.

Индекс цветопередачи CRI - очень важный параметр:

- о нем напрямую не говорится в самом СанПиНе (так как косвенно это относится к пункту 7.2.1), но есть четкая градация помещений по характеристикам зрительной работы.
- о ней говорится в достаточно старом, но действующем документе **СНиП 23-05-95**, на который и ссылается данный СанПин:
светильники в помещениях образовательных учреждений должны обладать индексом CRI >80Ra.



CRI = 51

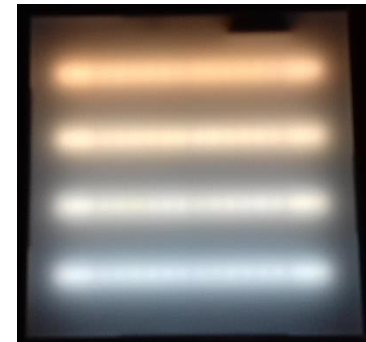


CRI = 80

5. Цветовая характеристика светильника

Цветовая температура указывает на оттенок излучаемого света; единица его измерения – градус кельвина (К).

В образовательных учреждениях следует применять светодиодные светильники с цветностью света **от 2700К до 5000К**: данный диапазон наиболее близок к естественному освещению в дневное время, и комфортно воспринимается зрением:



3000К, 4000К, 5000К, 6500К

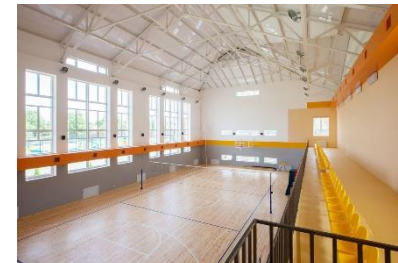
- тепло-белый свет (2700К-3500К), рекомендован к установке в дошкольных учреждениях, он действует успокаивающе, умиротворяюще, ассоциируется с уютом и комфортом,
- белый свет (от 3500К до 5000К), рекомендован к установке в классах школ и аудиториях ВУЗов; он повышает работоспособность, восприятие, тонизирует мозговую активность;
- холодный белый свет (свыше 5000К), является наиболее ярким и высококонтрастным, но повышает утомляемость и при длительном воздействии в течение дня действует на человека угнетающе.

Светильники с цветностью свыше 5000К не рекомендованы для образовательных учреждений.

Нормируемые параметры: сводная таблица

| № | Помещение | Освещенность, лк | | Показатель дискомфорта, UGR | U ₀ | Кп, % |
|-----|----------------------------|------------------|----------|-----------------------------|----------------|-------|
| | | ГОСТ | СП | | | |
| 1 | Класс (Г-0,8 парта) | 300 | 400 | 19 | 0,6 | 10 |
| 1.1 | Класс (В-1,5 доска) | 500 | 500 | 19 | 0,7 | 10 |
| 2 | Мастерские, лаборатории | 300-500 | 300-500 | 19 | 0,6 | 10-15 |
| 3 | Вспомогательные помещения | 50 - 200 | 50 - 200 | 22 | 0,4 | 10 |
| 4 | Спортивный зал (Г-0/В-2) | 200/75 | 200/75 | 22 | 0,6 | 20 |
| 5 | Актный зал (Г-0) | 200 | 200 | 22 | 0,4 | 20 |
| 6 | Коридор, лестница (Г-0) | 50-100 | 50-100 | 25 | 0,4 | - |
| 7 | Туалет | 75 | 75 | - | 0,4 | - |
| 8 | Столовая | 200 | 200 | 22 | 0,4 | 20 |
| 9 | Библиотека (читальный зал) | 500 | 500 | 19 | 0,6 | 10 |

Нормируемые показатели UGR, U₀, Кп, приведены по ГОСТ 55710-2013.





ООО "Архилайт"

РФ, 115114, г. Москва, Павелецкая наб., д.2.

Тел. +7 (495) 773 11 57 www.arhilight.ru

ИНН 7719715314 КПП 772401001

р/с 40702810297210000044 в Московском филиале

ОАО АКБ «РОСБАНК» БИК 044583256 К/с 3010181000000000256

Аттестат аккредитации:

ЖУШО RU.AA15001

Экземпляр №1. Лист 2. Листов 10

«26» октября 2016 г.

ПРОТОКОЛ

измерений светотехнических характеристик №1810/728/734.

1.Объект(ы) измерений: светильник светодиодный FG 595 18LED 0.32F 4000K Школьный (образец №1810377).

Общее количество предъявленных образцов – 1 шт. Образцы предъявлены: 26.10.2018.

Измерения проведены: 26.10.2018.



"Архилайт" Лаборатория исследований источников света

Приложение 2

к протоколу № 1810/728/734 от 26.10.2018.

Листов 10

Образец №1810377. Светильник светодиодный FG 595 18LED 0.32F 4000K Школьный Лист 5

Соответствие нормативным документам, указанным в письме Главного санитарного врача № 01/11157-12-32 от 01.10.2012 (СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», СанПиН 2.4.3.1186-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях начального профессионального образования». СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»).

Соответствие нормативным документам:

- Письмо Руководителя Роспотребнадзора Г. Г. Онищенко от 01.10.2012 № 01/11157-12-32 «Об организации санитарного надзора за использованием энергосберегающих источников света».
- СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (с изменениями на 25 декабря 2013 года).
- СанПиН 2.4.3.1186-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях начального профессионального образования».
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий».

ПРОТОКОЛ

измерений светотехнических характеристик №1810/728/734.

1. Объект измерений: светильник светодиодный FG 595 18LED 0,32F 4000K Школьный
(образец №18100377). Измерения проведены: 26.10.2018

| Параметр | Нормируемое значение | Полученное значение | Заключение |
|---|----------------------|---------------------|---------------|
| Коррелированная цветовая температура CCT, К | 2400 - 6800 | 4085 | Соответствует |
| Габаритная яркость, L, кд/м ² | < 5000 | 3786 | Соответствует |
| Неравномерность яркости | < 5 : 1 | 2,7 : 1 | Соответствует |
| Защитный угол, град. | ≥ 90 | 90,0 | Соответствует |
| Коэффициент пульсации освещённости, Кп, % | < 10 | 0,17 | Соответствует |
| Облучённость (макс.) в диапазоне излучения УФ 320 - 400 нм, Вт/м ² | < 0,03 | 0,000013 | Соответствует |
| Высота подвеса (для оценки облучённости и освещённости), м | | | 3,2 |
| Наличие излучения менее 320 нм | Полное отсутствие | Отсутствует | Соответствует |
| Потребляемая мощность / кол-во светодиодов, Вт / шт | < 0,3 Вт | 0,2 / 144 | Соответствует |



Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в магазин Windows Store.

Освещение в образовательных учреждениях - серия светильников FG



Серия светильников FG (корпус стальной):

- выполнена в близком конструкторском и стилевом решении;
- имеют различные технические характеристики (мощность, световой поток, эффективность и т.д.);
- две группы данных светильников по степени защиты: IP 20-40 и IP54-65;
- возможность установить блок аварийного питания БАП;
- имеется возможность полностью оформить определённый объект в едином дизайнерском решении (школы, любые образовательные учреждения и т.д.);
- различные сферы применения данных светильников: освещение учебных классов, коридоров, административных помещений, подсобных помещений, помещений с повышенной пожаробезопасностью и т.д.).



Сравнение характеристик светильника FG 595 с конкурентами

FG 595 школьный

| Производитель | Модель | Модификация | Источник информации | Размер, мм | материал рассеивателя | Цветовая температура, К | Мощность, Вт | Световой поток, лм | Эффективность, лм/Вт | Стоимость, руб. | Цена за лм, руб. | Гарантия, лет |
|---------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------------|------------|-----------------------|-------------------------|--------------|--------------------|----------------------|-----------------|------------------|---------------|
| Фарос | FG 595 школьный | FG 595 8x18LED 0,3A 36W | опции: с решеткой, с протоколом 1-10 | 595x595x35 | Опал | 4000 | 36 | 4250 | 118 | 3050 | 0.7 | 5 |
| Вартон | E070 | V1-E0-00070-01000-4003639 | - | 595x595x50 | Опал | 3950 | 36 | 3800 | 106 | 3537 | 0,9 | 3 |
| Ферекс | ССВ 37-4000-A50 | ССВ 37-4000-A50 опал | - | 595x595x50 | Опал | 4700-5300 | 37 | 3227,2 | 87 | 4250 | 1,3 | 3 |
| Ледел | L-office 32 S Premium | | - | 592x592x57 | Опал | 4000 | 32 | 2700 | 84 | 4100 | 1,5 | 5 |
| Ледэфект | ОФИС универсал 40 Вт | LE-CBO-03-040-2123-20Д | - | 597x597x60 | Опал | 4000 | 40 | 4300 | 108 | 3833 | 0,9 | 3 |

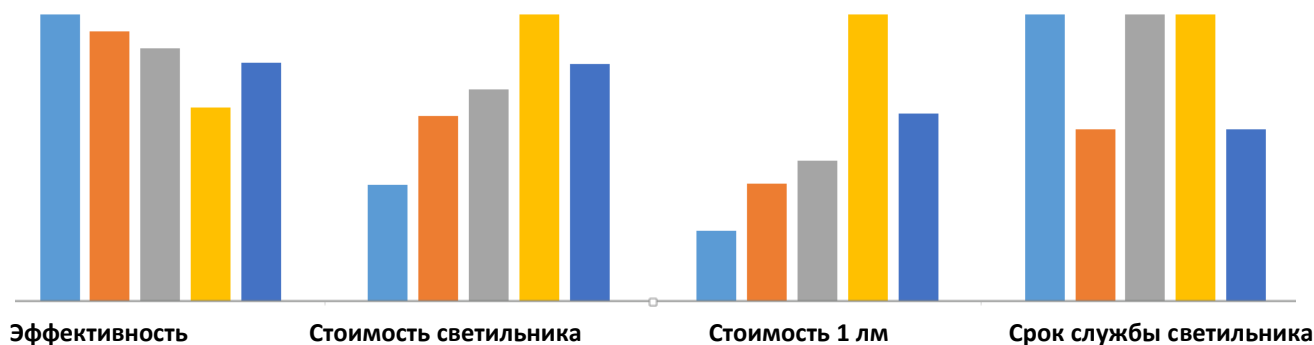
Наши светильники имеют лучшие показатели и конкурентные преимущества:

- по световому потоку и светоотдаче (эффективности),
- по количеству светодиодов в школьном светильнике 144 LED, у конкурентов от 70 до 90 LED, что увеличивает ресурс работы светодиодов на малых токах,
- есть дополнительные модификации и опции: с выносом клеммника и ИПС на корпус, с протоколом 1-10, антивандальная решетка, БАП;
- различные варианты установки в потолок Армстронг, на несущую поверхность;
- более привлекательная стоимость светильников и цена за 1 люмен,
- больше гарантийный срок по сравнению с Ледэфект и Вартон.

Сравнение характеристик светильника FG 595 с конкурентами

FG 595 офисно-административный

| Производитель | Модель | Модификация | Источник информации | Размер, мм | материал рассеивателя | Цветовая температура, К | Мощность, Вт | Световой поток, лм | Эффективность, лм/Вт | Стоимость, руб. | Цена за лм, руб. | Гарантия, лет |
|---------------|------------|---------------------------|---------------------|------------|-----------------------|-------------------------|--------------|--------------------|----------------------|-----------------|------------------|---------------|
| Фарос | FG 595 | FG 595 18LED 0,3A 36W | прайс | 595x595x35 | М,Ф,О | 2700-6500 | 36 | 4450 | 124 | 1645 | 0,4 | 5 |
| Вартон | A070 | V1-A0-00070-01000-2003640 | | 595x595x50 | | 3000-6500 | 36 | 4200 | 117 | 2615 | 0,6 | 3 |
| Ферекс | CCB | CCB 37-4000-A50 | | 595x595x50 | | 4700-5300 | 37 | 4034 | 109 | 3000 | 0,7 | 5 |
| Ледел | L-office | L-office 32 S Premium | | 57x592x592 | | 4000 | 32 | 2680 | 84 | 4050 | 1,5 | 5 |
| Ледэфект | ОФИС 33 Вт | LE-СПО-03-040-0484-20X | | 597x597x60 | | 5000 | 33 | 3400 | 103 | 3360 | 1,0 | 3 |



Наши светильники имеют лучшие показатели:

- по световому потоку и светоотдаче (эффективности),
- есть дополнительные модификации и опции: высота корпуса 35/40/50/80, с выносом клеммника и ИПС на корпус, антивандальная решетка, БАП;
- различные варианты установки в потолок Армстронг и Грильято, на несущую поверхность, на тросовые подвесы;
- более привлекательная стоимость светильников и цена за 1 люмен,
- больше гарантийный срок по сравнению с Ледэфект и Вартон.

Рекомендации по освещению - КЛАСС, УЧЕБНАЯ АУДИТОРИЯ

В течение учебного дня школьники заняты различными видами деятельности: от черчения и выполнения контрольных работ, приема пищи и до отдыха и игр.

- по возможности необходимо использовать естественный свет,
- искусственное освещение должно обеспечивать отсутствие ослепленности,
- минимальный уровень освещенности **300 – 400 лк**,
- в некоторых случаях нужна более высокая освещенность (пример: мастерские – **500 лк**),
- для обеспечения контактов между учащимися требуется достаточно высокая цилиндрическая освещенность,
- классная доска и экспозиции должны быть хорошо и равномерно освещены - **500 лк**. Следует избегать бликов на доске.

Рекомендуемые светильники:



Светильники серии FG

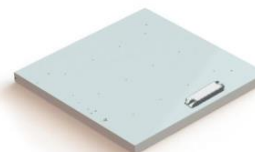
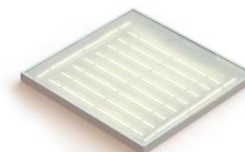


Модификации FG 595 (IP40; УХЛ3.1):

1. FG 595 школьный - высота корпуса 35 мм.
2. FG 595 (50) школьный - с протоколом 1-10.
3. FG 595 К В школьный - с выводом клеммника и ИПС на корпус

Опция: FG 595 школьный - с блоком аварийного питания.

корпус сталь; цвет белый, глянец; вес – 2,8 кг.



Модификации FG 180 (IP 40; УХЛ 3.1):

1. FG 180 – школьный, с высотой корпуса 35 мм.
2. FG 180 К В – с выносом клеммника и ИПС на корпус.

Опция: FG 180 - с блоком аварийного питания.

корпус сталь; цвет белый, глянец; вес – 2,1 кг

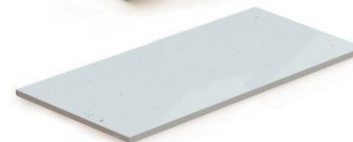


Модификация FG 595/1200 (IP40; УХЛ3.1):

1. FG 595/1200 – школьный, высота корпуса 40 мм.

Опция: FG 595/1200 - с блоком аварийного питания.

корпус сталь, цвет белый, глянец, вес – 4.9 кг



Модификация FG 180 Slim (IP43; УХЛ3.1):

1. FG 180 Slim – на кронштейнах для учебных досок.

корпус сталь; цвет белый, глянец; вес – 2,3 кг

| № | Помещение | Освещенность, лк | | Показатель дискомфорта, UGR | U ₀ | Кп, % |
|-----|---------------------|------------------|-----|-----------------------------|----------------|-------|
| | | ГОСТ | СП | | | |
| 1 | Класс (Г-0,8 парта) | 300 | 400 | 19 | 0,6 | 10 |
| 1.1 | Класс (В-1,5 доска) | 500 | 500 | 19 | 0,7 | 10 |

FG 595 (35) для ОУ

Модификация (IP40; УХЛ3.1):

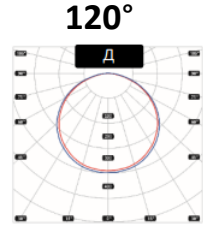
1. FG 595 - школьный (высота корпуса 35 мм).

Опция: FG 595 - с блоком аварийного питания.

корпус сталь; цвет белый, глянец; вес – 2,8 кг



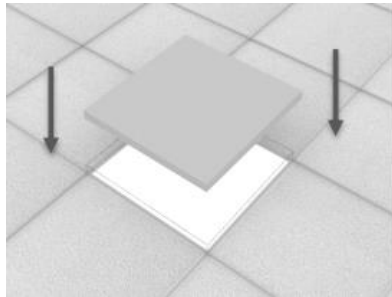
- для освещения учебных классов в общеобразовательных учреждениях,
- увеличенный ресурс работы светодиодов на малых токах,
- равномерное распределение светового потока.



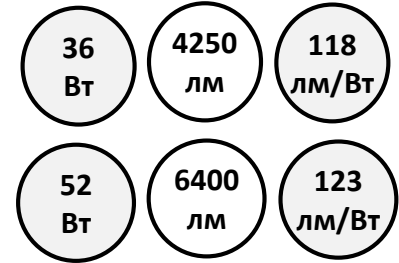
Основные характеристика

- в данном светильнике используется в 2 раза больше диодов $18 \times 8 = 144$ (для обеспечения нагрузки не более 0,2Вт на диод).
- поворотная планка на корпусе позволяет произвести быстрый монтаж светильника;
- различные варианты рассеивателей из полистирола: Опал для учебных классов, Микропризма для коридоров;
- цветовая температура 4000К;
- тип КСС – Д 120° (общее освещение);

Габаритные размеры светильника для установки в потолок Армстронг



595x595x35



Сфера применения

- для освещения учебных классов и коридоров в общеобразовательных учреждениях.

Варианты установки

- подвес в потолок Армстронг,
- на несущую поверхность.

FG 595 К В (35/65) для ОУ



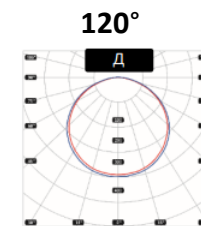
Модификация (IP20; УХЛ3.1):

1. FG 595 К В – школьный, с выводом клеммника и ИПС на корпус.

Опция: FG 595 школьный - с блоком аварийного питания.

корпус сталь; цвет белый, глянец; вес – 2,8 кг

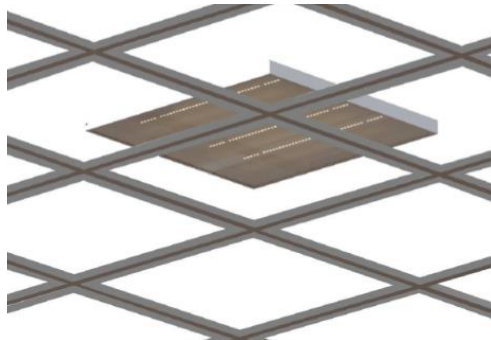
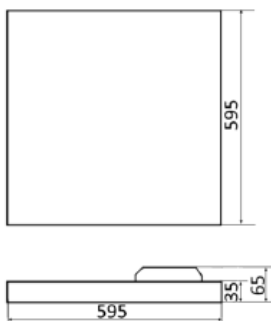
- равномерная засветка светильника (не виден ИПС),
- удобное подключение и быстрый монтаж светильников.



Основные характеристика

- в данном светильнике используется в 2 раза больше диодов 18x8=144 (для обеспечения нагрузки не более 0,2Вт на диод).
- поворотная планка на корпусе позволяет произвести быстрый монтаж светильника;
- различные варианты рассеивателей из полистирола: Опал для учебных классов, Микропризма для коридоров;
- цветовая температура 4000К; тип КСС – Д 120° (общее освещение).

Габаритные размеры светильника для установки в потолок Армстронг



595x595x35/65

| | | |
|----------|------------|--------------|
| 36 Вт | 4250 лм | 118 лм/Вт |
| 52 Вт | 6400 лм | 123 лм/Вт |

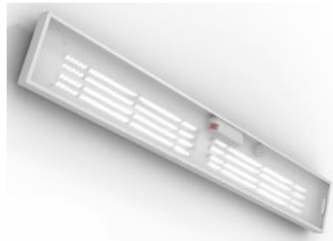
Сфера применения

- для освещения учебных классов и коридоров в общеобразовательных учреждениях.

Варианты установки

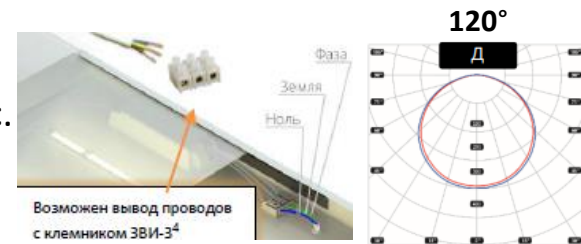
- подвес в потолок Армстронг,

FG 180 (35) для ОУ



Модификации (IP 40; УХЛ 3.1):

1. FG 180 – школьный, с высотой корпуса 35 мм.
 2. FG 180 К В – с выносом клеммника и ИПС на корпус.
- Опция: FG 180 - с блоком аварийного питания.
корпус сталь; цвет белый, глянец; вес – 2,1 кг

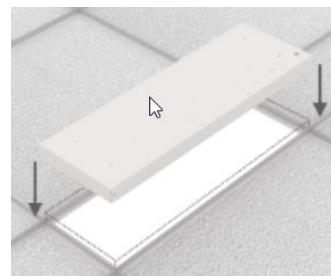
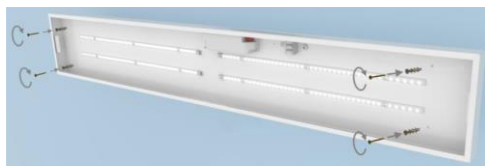
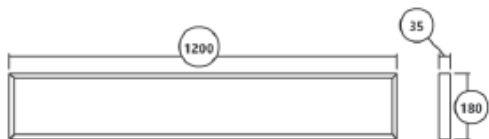


- для освещения учебных классов в общеобразовательных учреждениях,
- увеличенный ресурс работы светодиодов на малых токах,
- равномерное распределение светового потока,
- удобное подключение и быстрый монтаж светильников.

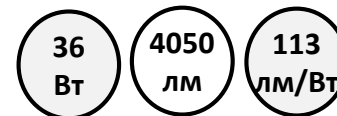
Основные характеристики:

- в данном светильнике используется в 2 раза больше диодов $18 \times 8 = 144$ (для обеспечения нагрузки не более 0,2Вт на диод).
- поворотная планка на корпусе позволяет произвести быстрый монтаж светильника;
- различные варианты рассеивателей из полистирола: Опал для учебных классов, Микропризма для коридоров;
- цветовая температура 4000К; тип КСС – Д 120° (общее освещение);

Габаритные размеры светильника и варианты установки



1200x180x35



Сфера применения

- освещения учебных помещений и коридорных зон;
- общее освещение в образовательных учреждениях.

Варианты установки

- установка в потолок Армстронг,
- накладной вариант при помощи саморезов;

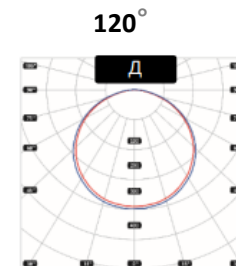
FG 595/1200 (40) для образовательных учреждений



Модификация (IP40; УХЛ3.1):

1. FG 595/1200 – школьный, высота корпуса 40 мм.
Опция: FG 595/1200 - с блоком аварийного питания.
корпус сталь, цвет белый, глянец, вес – 4.9 кг

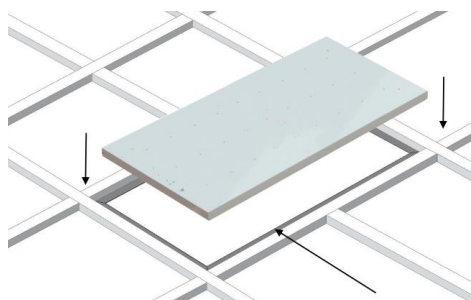
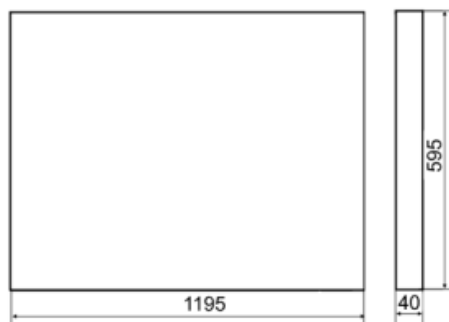
- для освещения учебных классов и коридоров в ОУ,
- увеличенная световая панель светильника.



Основные характеристики:

- поворотная планка на корпусе позволяет произвести быстрый монтаж светильника;
- различные варианты рассеивателей из полистирола: Опал для учебных классов, Микропризма для коридоров;
- высокая эффективность светильника;
- **в школьном светильнике используется в 2 раза больше диодов (16x18=288) для обеспечения нагрузки не более 0,2Вт на диод и получения более качественно-равномерного распределения света;**

Габаритные размеры светильника для потолка Армстронг (в сдвоенную ячейку)



1195x595x40



Сфера применения

- общее освещение учебных классов, коридоров;

Варианты установки

- накладной вариант при помощи саморезов;
- подвес в потолок Армстронг

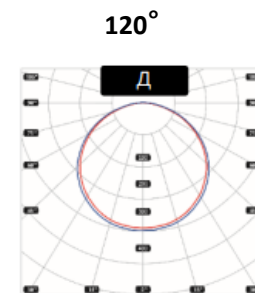
FG 180 Slim с кронштейнами для учебных досок



Модификация (IP43; УХЛЗ.1):

1.FG 180 Slim – на кронштейнах для учебных досок.
корпус сталь; цвет белый, глянец; вес – 2,3 кг

- *специальный светильник для учебных досок.*



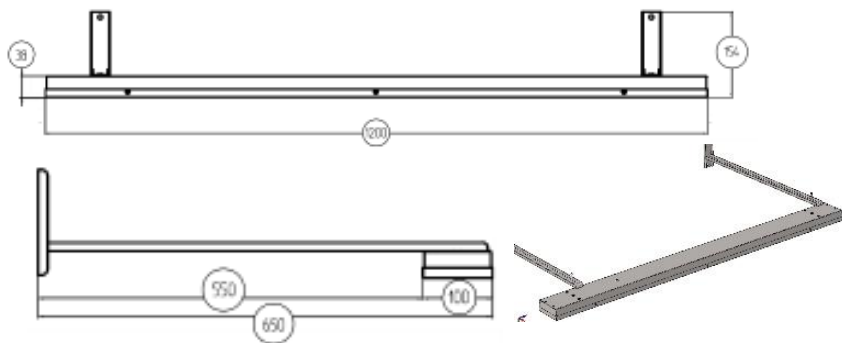
Основные характеристики по СанПин:

- классная доска оборудуется местным освещением,
- светильник размещается выше верхнего края доски на 0,3 м и на 0,6 м в сторону класса перед доской.

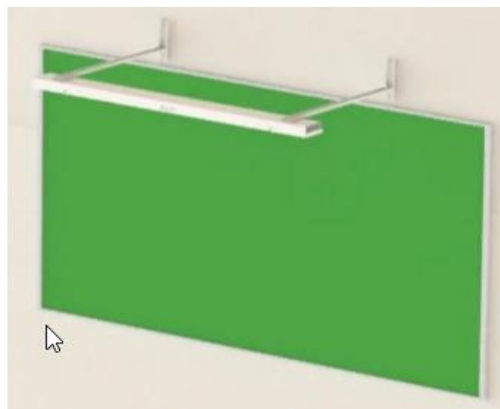
Размер кронштейна:

- вынос должен быть на 600 мм,
- длина кронштейна до светильника 550 мм + 50 мм (половина самого светильника, где проходит светодиодный модуль)= получается 600 мм,
- длина самого кронштейна меньше 650 мм, чуть не доходит до конца светильника (*на схеме видно, что кронштейн доходит не до конца*).

Габаритные размеры светильника



1200x100x38



Сфера применения

- освещение школьных досок в учебных учреждениях

Варианты установки

- крепление на кронштейнах к стене над доской.

Рекомендации по освещению – управляемое освещение

КЛАСС – с протоколом 1-10

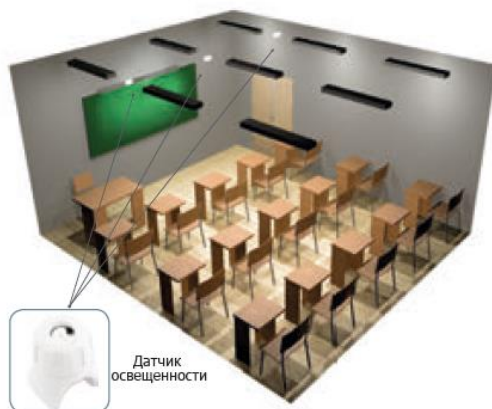
протокол 1-10 – аналоговое управление RA

Постоянная освещенность класса обеспечивается:

- светильниками с **протоколом 1-10**,
- дополнительными **датчиками освещенности Mimo 3**,
- датчики (3 штуки) устанавливаются на группу светильников, параллельную световым проёмам.

Это позволяет управлять светильниками с интерфейсом 1-10 в автоматическом режиме в зависимости от уровня дневного света.

Датчик измеряет отраженный свет, падающий на поверхность под ним, и уменьшает световой поток светильников, если освещенность превышает заданный уровень.



ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДАТЧИКА ОСВЕЩЕННОСТИ

| | Юг | Север |
|-----------------------|-----|-------|
| лето сторона окон | 55% | 45% |
| лето сторона коридора | 35% | 25% |
| зима сторона окон | 45% | 35% |
| зима сторона коридора | 25% | 15% |

В более сложных системах управления освещения используется цифровой протокол RD – управление по цифровому протоколу DALI.

Рекомендуемые светильники: FG 595 (50) – школьный с протоколом 1-10

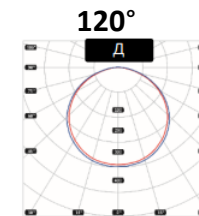
FG 595 (50) с протоколом 1-10 для ОУ

Модификация (IP40; УХЛЗ.1):

1. FG 595 (50) – школьный с протоколом 1-10
(диммирование аналоговым сигналом от 1 до 10 Вольт).
корпус сталь; цвет белый, глянец; вес – 2,8 кг

При увеличении высоты корпуса (50 мм):

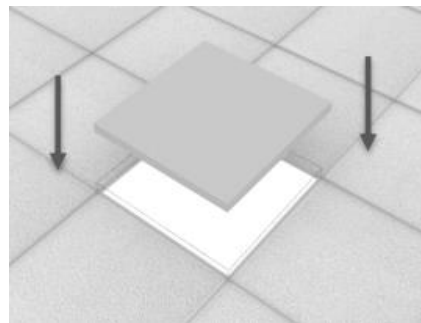
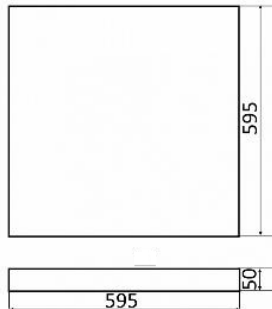
- ниже габаритная яркость светильника (слепимость),
 - повышается равномерность засветки светильника (без темных полос),
 - более качественное эстетическое восприятие светильника.
- возможность запрограммировать освещение по заданным сценариям (регулировка освещенности по рядам посадки учеников с помощью дополнительных датчиков освещенности *Mito 3*; снижение освещенности на переменах и после окончания уроков и т.д.)



Основные характеристика

- в данном светильнике используется в 2 раза больше диодов 18x8=144 (для обеспечения нагрузки не более 0,2Вт на диод).
- поворотная планка на корпусе позволяет произвести быстрый монтаж светильника;
- различные варианты рассеивателей из полистирола: Опал - для учебных классов, микропризма - для коридоров;
- цветовая температура 4000К; тип КСС – Д 120° (общее освещение);
- используется отдельная линия с пультом управления аналоговым сигналом от 1 до 10 Вольт.

Габаритные размеры светильника для установки в потолок Армстронг



595x595x50



Сфера применения

- для освещения учебных классов и коридоров в общеобразовательных учреждениях.

Варианты установки

- подвес в потолок Армстронг,
- на несущую поверхность.

Рекомендации по освещению - СПОРТЗАЛ

Эффективное использование спортивных залов зависит:

- от равномерности освещенности,
- возможной адаптации освещения к требованиям определенного вида спорта - при активных видах спорта (футбол, волейбол, баскетбол и т.д.), тем выше должна быть освещенность, **обычно 200-300 лк**;
- во время соревнований рекомендуемая освещенность **500-750 лк**.

В спортивном зале должны быть установлены:

- потолочные светильники для обеспечения равномерной освещенности,
- дополнительные светильники на стенах позволят при необходимости увеличить освещенность,
- светильники должны быть ударопрочными, чтобы выдерживать попадания мяча – светильники оборудуются защитной решеткой.

Рекомендуемые светильники:



FG 595 grid



FG 180 grid



Спортивные залы - светильники серии FG

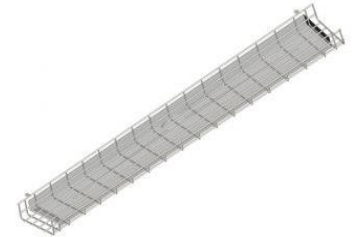


Модификации FG 595 (IP40; УХЛ3.1):

1. FG 595 grid школьный - с антивандальной решеткой.
Опция: FG 595 школьный - с блоком аварийного питания.
корпус сталь; цвет белый, глянец; вес – 2,8 кг.

Модификации FG 180 (IP 40; УХЛ 3.1):

1. FG 180 grid школьный - с антивандальной решеткой.
Опция: FG 180 - с блоком аварийного питания.
корпус сталь; цвет белый, глянец; вес – 2,1 кг



| № | Помещение | Освещенность, лк | | Показатель дискомфорта, UGR | U ₀ | Кп, % |
|---|--------------------------|------------------|--------|-----------------------------|----------------|-------|
| | | ГОСТ | СП | | | |
| 4 | Спортивный зал (Г-0/В-2) | 200/75 | 200/75 | 22 | 0,6 | 20 |



- предназначены для освещения спортивных залов в общеобразовательных учреждениях,
- светильники являются ударопрочными, чтобы выдерживать попадания мяча – светильники оборудуются защитной решеткой,
- вариант установки - накладной при помощи саморезов на потолок или стену, крепиться светильник и отдельно крепится антивандальная решетка,
- обеспечивается равномерное распределение светового потока (увеличенное количество светодиодов).

FG 595 grid (63) для ОУ



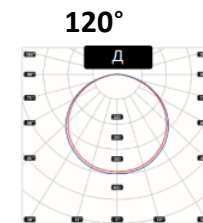
Модификация (IP40; УХЛЗ.1):

1. FG 595 grid - с антивандальной решеткой.

Опция: FG 595 grid - с блоком аварийного питания.

корпус сталь; цвет белый, глянец; вес – 2,8 кг

- для освещения спортивных залов,
- освещение фитнес-клубов,
- освещение специальных рабочих зон (высота до 2-2,5 метров) при работе с инструментами и деталями.



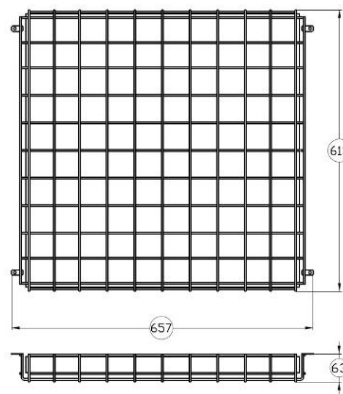
Основные характеристика

- в данном светильнике используется в 2 раза больше диодов $18 \times 8 = 144$ (для обеспечения нагрузки не более 0,2Вт на диод).
- поворотная планка на корпусе позволяет произвести быстрый монтаж светильника;
- различные варианты рассеивателей из полистирола: Опал для учебных классов, микропризма для коридоров;
- цветовая температура 4000К;
- тип КСС – Д 120° (общее освещение);

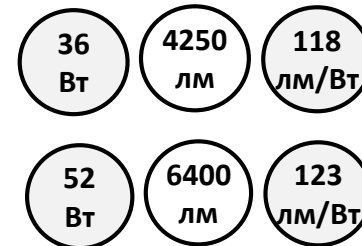
Габаритные размеры светильника с антивандальной решеткой

- накладной вариант крепления при помощи саморезов на потолок или стену, крепиться светильник и отдельно крепится антивандальная решетка.

613x657x63



595x595x35



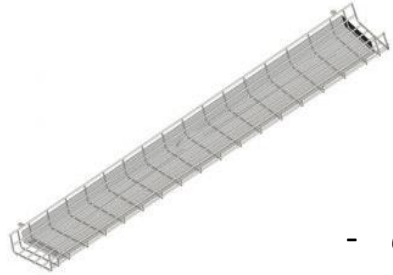
Сфера применения

- освещение спортивных залов;
- офисные помещения;
- медицинские помещения;
- специальные рабочие зоны в промышленности;

Варианты установки

- на несущую поверхность.

FG 180 grid (35/62) для ОУ



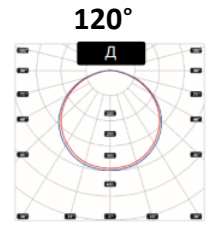
Модификация (IP 40; УХЛ 3.1):

1. FG 180 Grid – школьный с антивандальной решеткой.

Опция: FG 180 - с блоком аварийного питания.

корпус сталь; цвет белый, глянец; вес – 2,1 кг

- для освещения спортивных залов,
- освещение специальных рабочих зон (высота до 2-2,5 метров) при работе с инструментами и деталями.



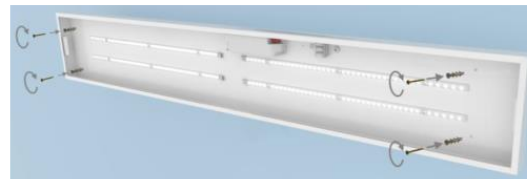
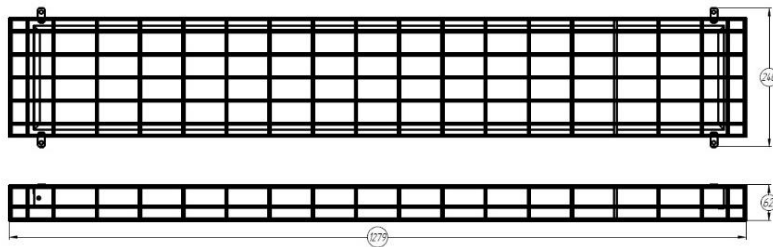
Основные характеристики:

- поворотная планка на корпусе позволяет произвести быстрый монтаж светильника;
- различные варианты рассеивателей из полистирола;
- цветовая температура 4000К;
- тип КСС – Д 120° (общее освещение);

Габаритные размеры светильника с антивандальной решеткой

- накладной вариант крепления при помощи саморезов на потолок или стену, крепиться светильник.

1275x240x62



1200x180x35



Сфера применения

- освещение спортивных залов;
- специальные офисные помещения;
- медицинские помещения;
- специальные рабочие зоны в промышленности;

Варианты установки

- на несущую поверхность при помощи саморезов,

Реализованные проекты – Школа олимпийского резерва



Школа олимпийского резерва г. Калининград

Площадь зала - **380 кв.м.**, высота подвеса - **8 метров.**

Средняя освещенность на полу - 200 люкс,

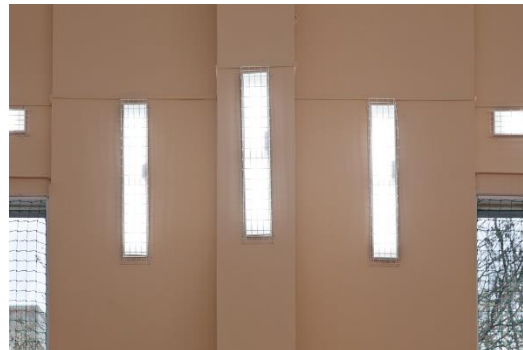
Светильник FG 180 40LED 0,35A 44W 5000K микропризма - 45 шт.

Защитные решетки - 45 шт.

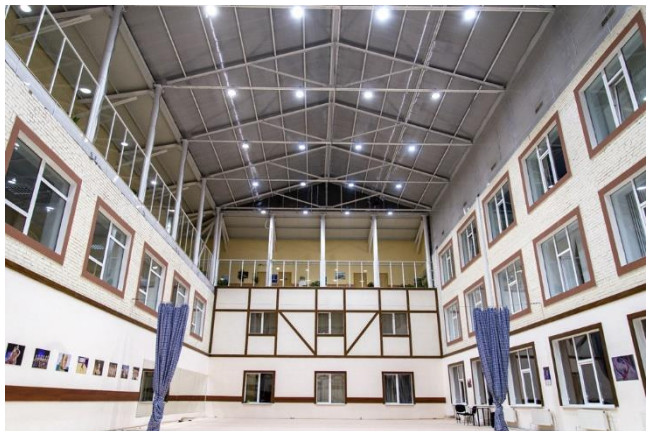
ФОРМАТ ОБЪЕКТА: спортивный зал

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МОДЕЛИ СВЕТИЛЬНИКОВ: **FG 180 grid**

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ: общее освещение спортивного зала



Реализованные проекты - детская спортивная школа



Детская спортивная школа "Динамо" в г. Дмитрове.

Общая площадь освещения **570 кв.м**

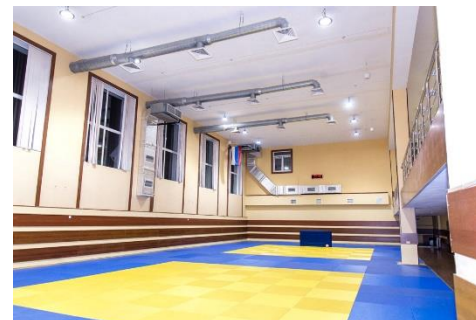
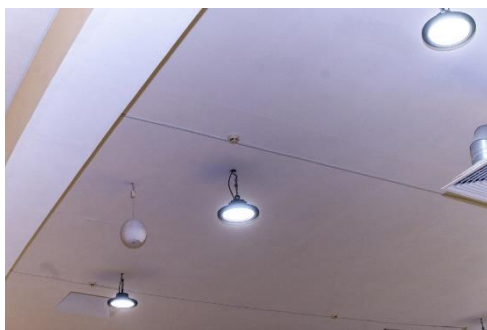
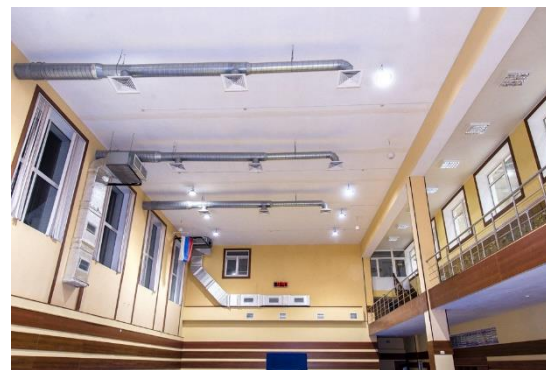
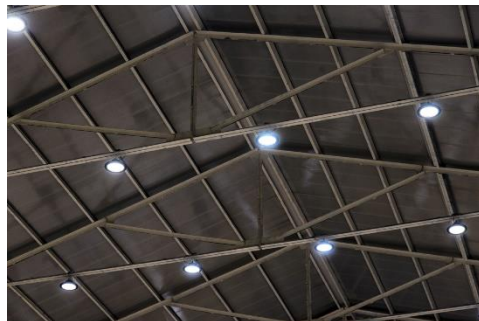
(два зала: **120 кв.м.** зал дзюдо, **450 кв.м.** зал художественной гимнастики), высота подвеса - **9 м.**

Модель светильника - **FD 111 220W линза 90 гр.**, количество - **40 шт.**

ФОРМАТ УЧРЕЖДЕНИЯ: детская спортивная школа.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МОДЕЛИ СВЕТИЛЬНИКОВ: **FD 111.**

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ: общее освещение спортивного зала



Рекомендации по освещению - АКТОВЫЙ ЗАЛ

В актовом зале часто требуется зональное регулирование освещения:

- освещение входа/выхода и ступенек;
- правильное освещение путей прохода (необходимо обеспечить учащимся и посетителям безопасный проход к своим местам);
- дополнительное освещение зон сцены или подиума,

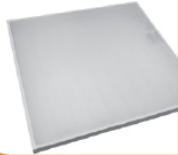
| № | Помещение | Освещенность, лк | | Показатель дискомфорта, UGR | U ₀ | Кп, % |
|---|-------------------|------------------|-----|-----------------------------|----------------|-------|
| | | ГОСТ | СП | | | |
| 5 | Актовый зал (Г-0) | 200 | 200 | 22 | 0,4 | 20 |



Рекомендуемые светильники:

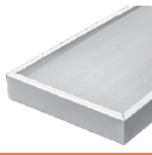
FG 595

школьный
светильник



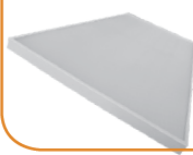
FG 180

школьный
светильник



FG 595/1200

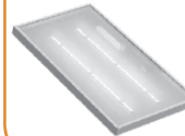
школьный
светильник



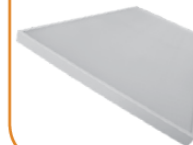
FG 595



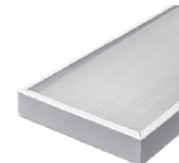
FG 595/300



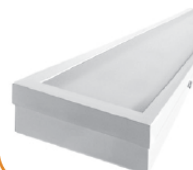
FG 595/1200



FG 180



FG 180 Slim



Рекомендации по освещению- БИБЛИОТЕКИ, ЧИТАЛЬНЫЕ ЗАЛЫ

Освещение в библиотеке должно быть функциональным и комфортным:

- на полках с книгами должна быть вертикальная освещенность **200 лк**,
- в читальном зале равномерное рабочее освещение в **500 лк без бликов**,
- для книгохранилищ могут быть использованы **светильники с высокой степенью защиты с защитным стеклом (IP65)** – помещения с повышенной пожарной безопасностью.



| № | Помещение | Освещенность, лк | | Показатель дискомфорта, UGR | U ₀ | Кп, % |
|---|----------------------------|------------------|-----|-----------------------------|----------------|-------|
| | | ГОСТ | СП | | | |
| 9 | Библиотека (читальный зал) | 500 | 500 | 19 | 0,6 | 10 |

Рекомендуемые светильники:

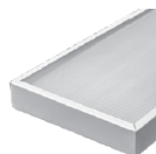
FG 595

школьный
светильник



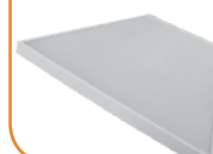
FG 180

школьный
светильник



FG 595/1200

школьный
светильник



FG 595 IP65



FG 180 IP65



Рекомендации по освещению - СТОЛОВЫЕ, БУФЕТЫ, КУХНИ

Школьные столовые и буфеты являются местом сбора групп учащихся для приема пищи:

- освещение должно создавать атмосферу гостеприимства,
- требования по освещенности – 200 лк.

Кухни (IP54):

- высокие требования к уровню освещенности,
- равномерность освещения,
- стерильность помещения (возможность влажной уборки),
- надежность оборудования.



| № | Помещение | Освещенность, лк | | Показатель дискомфорта, UGR | U ₀ | Кп, % |
|---|-----------|------------------|-----|-----------------------------|----------------|-------|
| | | ГОСТ | СП | | | |
| 8 | Столовая | 200 | 200 | 22 | 0,4 | 20 |

Рекомендуемые светильники:



Рекомендации по освещению - ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

В раздевалках и гардеробах:

- требуется яркое и равномерное вертикальное освещение (200 лк);
- из-за периодичности использования раздевалок возможна существенная экономия электроэнергии при применении датчиков присутствия.

В туалетах и душевых:

- необходимо использовать светильники с соответствующим классом защиты (IP65).



| № | Помещение | Освещенность, лк | | Показатель дискомфорта, UGR | U ₀ | Кп, % |
|---|---------------------------|------------------|----------|-----------------------------|----------------|-------|
| | | ГОСТ | СП | | | |
| 3 | Вспомогательные помещения | 50 - 200 | 50 - 200 | 22 | 0,4 | 10 |
| 6 | Коридор, лестница (Г-0) | 50-100 | 50-100 | 25 | 0,4 | - |
| 7 | Туалет | 75 | 75 | - | 0,4 | - |

Рекомендуемые светильники:



Рекомендации по освещению - ВХОДНЫЕ ГРУППЫ

Освещение входных групп (IP65) осуществляется:

- ударопрочными светильниками,
- пылевлагозащищенными светильниками.



Рекомендуемые светильники:



Рекомендации по освещению - ПРИЛЕГАЮЩИЕ ТЕРРИТОРИИ

- Качественное освещение прилегающей территории школы обеспечивает комфортную среду освещения зон *передвижения школьников* и т.д.
- Прилегающая территория школы – это *место проведения досуга* школьников после уроков, участие в спортивных секциях, факультативах и т.д.
- При достаточной освещенности территории учебного заведения *снижается уровень криминогенной обстановки*.
- Около образовательного учреждения используют уличные светильники.
- Освещение открытых спортивных площадок осуществляется прожекторами.
- Часто используются светильники с IP65, прожектора, с системами управления.



Рекомендуемые светильники:

