

Тестирование
проведено
компанией DSSL

Специалистам уже не нужно доказывать важность инфракрасной (далее ИК) подсветки в серьезных системах видеонаблюдения любого масштаба – от видеоглазка во входной двери квартиры до больших многокамерных систем. Известно, что это самый эффективный способ получения достоверной информации вне зависимости от времени суток и от исправности общей системы освещения объекта. Если же учесть, что ресурс работы светодиодных ИК-прожекторов на порядки превышает ресурс обычных ламп, становится ясна причина их растущей популярности среди installаторов. Важным преимуществом этих прожекторов является также то, что невидимое излучение не привлекает внимания злоумышленников.

Становится обычным применение ИК-осветителей в помещении, поскольку зачастую ночью (в самое благодатное для воров время) там отсутствует остаточное видимое освещение, характерное для улицы (отсвет фонарей, окон домов, и т.п.), и даже чувствительная телекамера не может ничего различить. Здесь на первый план выходят широкоугольные, относительно небольшие осветители. В данном случае важным фактором, в отличие от уличных прожекторов, является их дизайн и возможность незаметной установки.

Не стоит, конечно, сбрасывать со счета объективные трудности и проблемы, возникающие при установке ИК-осветителей. Речь идет в первую очередь о меньшей чувствительности телекамер в ИК-диапазоне. Причем чем больше длина волны, тем меньше чувствительность камеры. Так, в среднем чувствительность камеры на 880 нм составляет порядка 20% от максимума, а на 940 нм – лишь около 10%. Это означает, что для достижения одинаковой эффективности мощность ИК-излучения должна в 5–10 раз превышать мощность обычного видимого освещения. Второй сложностью является изменение фокусного расстояния и, как следствие, заднего отрезка объектива при изменении длины волны. Это означает, что камеры, сфокусированные при видимом освещении, будут менее резко показывать в ИК-диапазоне и наоборот.

Целью данной работы явилась оценка и сравнение с паспортными данными основных технических характеристик ИК-осветителей малой дальности различных производителей.

Для испытаний были отобраны образцы осветителей со схожими значениями углов и дальности действия. Эти прожекторы в основном предназначены для помещений, хотя некоторые выполнены во всепогодном исполнении. Часть осветителей имитирует различные предметы (болт,

ТЕСТ

Инфракрасные прожекторы малой дальности освещения

основание квартирного номера, выключенная лампа накаливания) и могут использоваться для скрытой подсветки. Некоторые другие интересные модели, например имитирующие блок розеток или выключателей, не были представлены в обзоре, поскольку они выпускаются только по заказу и их не было на складе производителя.

Все представленные прожекторы произведены в России, поскольку в настоящее время светодиодные осветители ближнего радиуса действия зарубежного производства на российском рынке практически отсутствуют.

Определения, введенные при проведении тестирования

Приемлемое изображение – изображение, соответствующее уровню активного видеосигнала около 30 IRE. Такой уровень был выбран как типовое значение, при котором производители, как правило, нормируют чувстви-



Фото 1

тельность телекамер и определяют изображение как уверенно распознаваемое или приемлемое. Получаемое качество изображения несколько ниже в результате работы системы АРУ, не отключаемой в применяемых телекамерах. Таким образом, можно считать этот вариант достаточно близким к реальному случаю эксплуатации видеонаблюдения с ИК-подсветкой.

Номинальная дальность освещения (действия) прожектора – расстояние, на котором освещенность от прожектора достаточна для получения приемлемого изображения с уровнем активного видеосигнала 30 IRE (0,21 В) (фото 1).

Предельная дальность освещения (действия) прожектора – расстояние, на котором освещенность от прожектора достаточна для уверенного различения на изображении границ крупных (размером свыше 15% от площади экрана) черных и белых (светопоглощающих и светоотражающих) полей. Параметр определяется для широко распространенных телекамер с заявленной чувствительностью 0,1 и 0,003 лк с включенным электронным затвором и системой АРУ. Определение производилось при уровне активной части видеосигнала. Мы рассматриваем это как минимальный вариант для использования с ИК-подсветкой в наружных и внутренних условиях. На фото 2 видно, что при сигнале 10 IRE в принципе возможно не только обнаружение человека, но при определенных благоприятных условиях (высокий контраст с фоном, удачный ракурс, яркие индивидуальные отличительные признаки лица и т.п.) и его распознавание с той или иной степенью вероятности. Тем не менее очевидно, что уверенное распознавание в условиях малого контраста между объектом и фоном при этом уровне сигнала невозможно.



Фото 2

Состав испытательного стенда

- Телекамера бескорпусная SK-1004; CCD 1/3" Super HAD Sony; 400 ТВЛ; 0,1 лк; гамма-коррекция 0,45; автоматический электронный затвор 1/50–1/100 000 с, штатный объектив $f = 12$ мм; F2.0.
- Телекамера бескорпусная SK-1004X; CCD 1/3" Ex view HAD SONY; 400 ТВЛ; 0,003 лк; гамма-коррекция 0,45; автоматический электронный затвор 1/50–1/100 000 с, штатный объектив $f = 12$ мм; F2.0.
- Блок питания стабилизированный БП-1А (12 В, 1 А) для телекамер.
- Блок питания стабилизированный БП-2А (12 В, 2 А) для прожекторов.
- Радиочастотные кабели RG-59 (75 Ом) длиной 4 и 1,5 метра с разъемами BNC на концах.
- Видеомонитор HS-BM-092 (диагональ 9 дюймов, черно-белый).
- Испытательная таблица – трехполосная мира для определения дальности получения приемлемого изображения. Темные вертикальные полосы выполнены прорезным способом во внутренний светопоглощающий объем. Светлая полоса – белый ватман.
- Объект наблюдения, располагаемый вместо испытательной таблицы при неизменных условиях освещения.
- ИК-фотоприемник – фотодиод ФД-24К.
- Микроамперметр постоянного тока – мультиметр P-10 Metex.
- Вольтметр постоянного тока – мультиметр M3900 T-Yan.
- Амперметр постоянного тока – мультиметр DT 890C Uni-T.
- Осциллограф универсальный C1-94.
- Фотоаппарат цифровой Nikon coolpix 775.

Методика испытаний

Измерения производились в закрытом помещении при нормальных лабораторных условиях:

- Температура окружающей среды ($+25 \pm 5$) °С.
- Относительная влажность воздуха (65 ± 15) %.
- Атмосферное давление (750 ± 30) мм рт. ст.

Испытательная таблица и условный объект наблюдения размещались таким образом, чтобы их изображение полностью укладывалось в растр монитора. Измерения производились в зале длиной 8 м, шириной 4 м и высотой 3 м. Зал полностью затемнялся, при этом остаточная освещенность была минимальной, то есть при выключенных прожекторах изображение с телекамер полностью отсутствовало. Возможное некоторое увеличение дальности подсветки от переотражения излучения от стен и потолка принималось



Фото 3

нормальным применительно к испытываемым образцам. Осветители в основном предназначены для работы в ближней зоне, главным образом внутри помещений, несмотря на всепогодное климатическое исполнение. Кроме того, предполагалось, что ввиду близости диаграмм направленности испытываемых осветителей эффект влияния переотражения от стен потолка и пола на дальность подсветки примерно одинаков для всех образцов.

Выходной видеосигнал с телекамеры выводился на видеомонитор и осциллограф для измерения видеосигнала и анализа изображения. Изображение на экране монитора фиксировалось цифровым фотоаппаратом. Контрастность и яркость экрана монитора, установленные для просмотра изображения таблицы при нормальной ее освещенности, в процессе испытаний не изменялись.

Основные характеристики прожекторов определялись следующим образом:

1. Диаграмма направленности (у различных производителей – угол подсветки, угол освещения, угол действия и т.п.) определялась по распределению плотности мощности в световом пятне. Для этого с помощью поворотного устройства изменялось направление визирования осветителя относительно неподвижного фотоприемника, расположенного на фиксированном расстоянии. В качестве фотоприемника использовался кремниевый фотодиод ФД-24К в фотовольтаическом режиме (без обратного напряжения смещения). Ток фотодиода, пропорциональный мощности ИК-излучения, попадающего на светочувствительную площадку фотодиода, то есть пропорциональный относительной плотности мощности, измерялся микроамперметром. Расстояние до фотоприемника подбиралось таким образом, чтобы максимальный ток в центре пятна не превышал 100 мкА (при токе насыщения около 170–200 мкА). Угол раскрытия диаграммы направленности определялся по уровню 0,5 (см. примечание) от значения максимума плотности мощности в центре светового пятна. Распределение снималось в двух ортогональных плоскостях для оценки симметричности диаграммы направленности. Измерения производились в зале площадью 48 м². Предварительно была произведена проверка отсутствия влияния на результаты измерений возможных бликов от стен, пола и потолка помещения. Остаточная засветка от общего освещения минимизировалась и учитывалась как поправка, имеющая аддитивный характер.

2. Номинальное энергопотребление определялось прямым измерением установившегося значения потребляемого тока при номинальном напряжении питания после получасового прогрева осветителя.

3. Предельная дальность освещения (у различных производителей – дальность подсветки, действия и т.п.) оценивалась по достижению активной части видеосигнала уровня 10 IRE (0,07 В). Характер изображения подсвечиваемой миры и объекта наблюдения приведен на фото 1 и 2. Для каждого осветителя и каждого значения освещенности изображение объекта получалось



Фото 4

последовательно с помощью двух модульных телекамер нормального разрешения с нормальной и высокой чувствительностью. Видеокамеры визировались на мишень с равного расстояния через объективы с одинаковым фокусным расстоянием 12 мм. Расстояние от осветителя изменялось для последовательного

получения требуемого уровня видеосигнала изображения от каждой из телекамер SK-1004/SO и SK-1004X/SO видеокамер. Бескорпусные телекамеры использовались в типовых режимах и со штатными объективами.

4. Номинальная дальность определялась по получению уровня активного видеосигнала 30 IRE (0,21 В) последовательно от каждой из телекамер при изменении дальности до осветителя. Фото 3 иллюстрирует характер изображения таблицы-миры при заданном уровне видеосигнала. Фото 4 иллюстрирует характер изображения человека при тех же условиях, когда лицо однозначно идентифицируется.

Измерение диаграммы направленности по уровню 0,1 не производилось ввиду слишком малой плотности излучения маломощных и широкоугольных излучателей на краях диаграммы направленности.

ПИК Пластина"

Производитель:
НТФ "Тирэкс", С.-Петербург
Образец предоставлен
для теста ООО "Полисет-СБ"
Цена 16 у.е.



Длина волны излучения 950 нм.
Напряжение питания постоянного тока (12±0,5) В.
Габаритные размеры 95x80x3 мм.
Крепежные отверстия Ø5 мм.
Корпус и светофильтр черного цвета.

| Параметры осветителя (прожектора) | Заявленные | Измеренные |
|---|-------------------------|--|
| Угол подсветки, угл. град. | 120 | – |
| Угол подсветки по уровню 0,5, угл. град. | Не заявлен | Горизонталь +65...-75; вертикаль +105...-25 |
| Направление максимума индикатрисы, угл. град. | Не заявлена | -40 от горизонтали |
| Дальность подсветки для 0,1 лк, м | До 2 | – |
| Дальность освещения предельная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/не заявлена | 4/8 |
| Дальность освещения номинальная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/не заявлена | 2,5/6 |
| Ток потребления, А | 0,45 | 0,48 |

ИК-осветитель выполнен в виде плоской металлопластиковой пластины для установки номера квартиры. В углу металлического основания пластины есть иллюминатор диаметром 20 мм для объектива телекамеры, устанавливаемой за осветителем. Крепежные отверстия имеют зенковку для шляпок крепежных элементов впопай. Пластина комплектуется декоративными заглушками для крепежа. Почему-то в описании крепежные отверстия заявлены как резьбовые.

Расположение отверстия для объектива камеры нельзя признать удачным. Оно расположено далеко от краев пластины, и даже трехзначный номер или относительно крупная надпись неизбежно будет перекрывать поле зрения камеры. К сожалению, производитель не нормирует форму и направление максимума диаграммы направленности относительно корпуса осветителя. При значительном смещении направления максимума диаграммы направленности рабочее положение осветителя имеет существенное значение. Исходя из типового размещения номеров квартир в верхней части дверей или над ней очевидно рабочее положение пластины выводом питания вниз, а иллюминатором вверх. В этом случае обеспечивается направление максимума излучения вниз (-40 град. от горизонтали) на объект наблюдения.

В то же время следует отметить, что измеренный полный угол освещения по уровню 0,5 оказался даже больше, чем это заявлено производителем.

Действительное значение длины волны излучения не определялось, однако визуальная оценка очень слабого темно-вишневого свечения излучателей на пороге чувствительности адаптированного глаза подтверждает соответствие спектральной области генерации 930–950 нм.

Можно констатировать, что критерии при испытании достаточно близки критериям производителя и практически значения основных параметров при испытании подтверждены и даже превышены.

IR Plate

Производитель:
компания "Микролайт", Москва
Предоставлен для
теста компанией "Система"
Цена 16 у.е.



Длина волны излучения (940±20) нм.
Напряжение питания (12±0,6) В постоянного тока.
Габаритные размеры 106x72x6 мм.
Крепежные отверстия Ø4 мм.
Корпус и светофильтр черного цвета.
ИК-осветитель выполнен в виде плоской металлопластиковой пластины для установки номера квартиры. В углу металлического основания пластины есть

| Параметры осветителя (прожектора) | Заявленные | Измеренные |
|---|-------------------------|---|
| Угол подсветки по уровню 0,5, угл. град. | 160+10 | Горизонталь +60...-60; вертикаль +45...-60 |
| Направление максимума индикатрисы, угл. град. | Не заявлена | -20 от горизонтали |
| Дальность подсветки для 0,01 лк, F1,4, м | 3,5 | – |
| Дальность освещения предельная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/не заявлена | 4,5/>8 |
| Дальность освещения номинальная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/не заявлена | 3/7 |
| Ток потребления, А | 0,4 | 0,4 |

иллюминатор диаметром 20 мм для объектива телекамеры, устанавливаемой за осветителем.

Расположение иллюминатора оптимально для минимизации его перекрытия возможной надписью на пластине.

К сожалению, производитель не нормирует форму и направление максимума диаграммы направленности относительно корпуса осветителя. При указанном в описании рабочем положении осветителя направление максимума диаграммы направленности 20 градусов вниз относительно горизонтали можно считать оптимальным. Несколько сбивает расположение маркировки изделия на тыльной стороне пластины, показывающее обратное рабочее положение. Угол освещения по уровню 0,5 оказался несколько меньше, чем заявлено производителем.

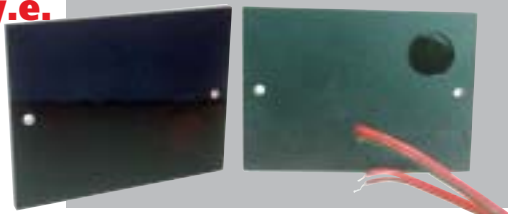
Действительное значение длины волны излучения не определялось, однако визуальная оценка очень слабого темно-вишневого свечения излучателей на пороге чувствительности адаптированного глаза подтверждает соответствие спектральной области генерации 930–950 нм.

Можно констатировать, что критерии при испытании аналогичны или достаточно близки критериям производителя. Практическое увеличение дальности подсветки можно объяснить более узкой диаграммой направленности относительно заявленной, обеспечившей практически десятикратный рост освещенности в зоне подсветки.

Примечательно, что производитель при нормировании дальности подсветки для типовой телекамеры с чувствительностью 0,01 лк при объективе F1.4 нормирует ее чувствительность в области ИК как $1,5 \times 10^5 \text{ Вт} \cdot \text{м}^2$, что, на наш взгляд, не совсем обоснованно. Известно, что характеристики спектральной чувствительности ПЗС-матриц различных производителей и технологий имеют существенные отличия как в области видимого излучения, так и в ИК-диапазоне. Не уточняется также, какой источник ИК-излучения подразумевается (длина волны и полоса генерации). Так, например, телекамера со срезающим ИК-фильтром или объективом с ИК-коррекцией может иметь чувствительность 0,01 лк (очень хорошая камера) и быть практически нечувствительной к ИК-излучению с длиной волны свыше 850 нм.

"ИК Пластина 930"

Производитель:
Степунин А.С., Москва, Россия
Предоставлен для теста
производителем
Цена 17 у.е.



Длина волны излучения 930 нм.
Напряжение питания 11,4–12,6 В постоянного тока.
Габаритные размеры 100x80x6 мм.
Крепежные отверстия Ø4 мм.
Корпус и светофильтр черного цвета.

| Параметры осветителя (прожектора) | Заявленные | Измеренные |
|---|-----------------------------|---|
| Угол подсветки, угл. град. | До 160 | – |
| Угол подсветки по уровню 0,5, угл. град. | Не заявлен | Горизонталь +65...-60/ вертикаль +55...-60 |
| Дальность подсветки для 0,1/0,003 лк, м | До 4/до 24 | –/– |
| Дальность освещения предельная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 6,3/7,5 |
| Дальность освещения номинальная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 2,5/3,6 |
| Ток потребления, А | 0,4 | 0,4 |

ИК-осветитель выполнен в виде плоской металлопластиковой пластины для установки номера квартиры. В углу металлического основания пластины есть иллюминатор диаметром 20 мм для объектива телекамеры, устанавливаемой за осветителем.

Расположение иллюминатора оптимально для минимизации его перекрытия возможной надписью на пластине.

Направление максимума диаграммы направленности относительно плоскости осветителя ортогонально, поэтому не указано. Действительное значение длины волны излучения не определялось, однако визуальная оценка очень слабого темно-вишневого свечения излучателей на пороге чувствительности адаптированного глаза подтверждает соответствие спектральной области генерации 930–950 нм.

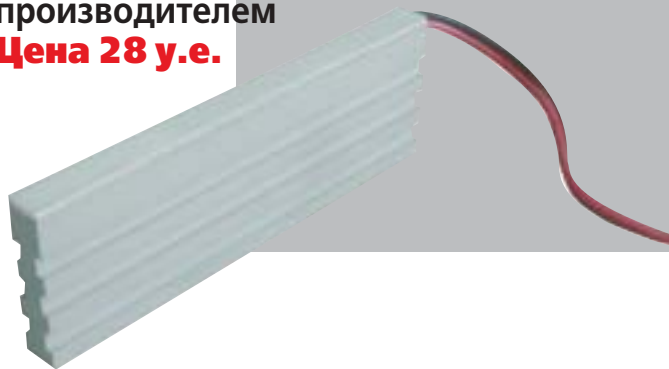
Можно констатировать, что критерии определения дальности при испытании аналогичны или достаточно близки критериям производителя. Существенное различие данных по дальности для камер с различной чувствительностью (более чем в 3 раза) можно отнести за счет несоответствия реальной чувствительности заявленному значению для телекамеры EX-view, используемой при испытаниях. Величина дальности, заявленной производителем, соответствует ее расчетному значению для повышенной чувствительности телекамеры, то есть рост чувствительности камеры в 33 раза – от 0,1 до 0,003 лк (без учета расширения спектральной характеристики чувствительности) должен позволять увеличить дальность подсветки по крайней мере в 5,77 раза. Стоит отметить, что типовая камера EX-view с заявленной чувствительностью 0,003 лк (например, применявшаяся в данном тестировании камера SK-1004X) без специального режима длительного накопления заряда ни в коем случае не сможет что-либо различить на таком расстоянии.

Это различие измеренной и заявленной дальности для камер с чувствительностью 0,003 лк наблюдается у всех осветителей данного производителя. На наш взгляд, методически неверным является нормирование дальности для камер повышенной чувствительности путем экстраполяции дальности пропорционально увеличению чувствительности, тем более ее заявленным значениям. Это приводит к полному несоответствию заявленной дальности освещения (подсветки) реальной, вне зависимости от методик ее измерения.

Угол подсветки оценивался производителем, по всей видимости, по уровню 0,2–0,1, как полный угол освещения.

"ИК Пластина 930А"

Производитель:
Степунин А.С., Москва, Россия
Предоставлен для теста
производителем
Цена 28 у.е.



Длина волны излучения 930 нм.
Напряжение питания 11,4–12,6 В постоянного тока.
Габаритные размеры 120x40x10 мм.
Корпус и светофильтр белого цвета.

| Параметры осветителя (прожектора) | Заявленные | Измеренные |
|---|-----------------------------|---|
| Угол подсветки, угл. град. | До 160 | – |
| Угол подсветки по уровню 0,5, угл. град. | Не заявлен | Горизонталь +55...-55/ вертикаль +55...-55 |
| Дальность освещения для 0,1/0,003 лк, м | До 3/до 24 | –/– |
| Дальность освещения предельная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 2,8/6,0 |
| Дальность освещения номинальная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 1,8/4,5 |
| Ток потребления, А | 0,4 | 0,49 |

ИК-осветитель в виде металлического прямоугольного корпуса белого цвета с излучателями на длинной торцевой стороне, закрытыми белым молочным светофильтром. Осветитель предназначен для встраивания в стены, потолки и другие конструктивные элементы здания.

Направление максимума диаграммы направленности относительно плоскости осветителя ортогонально, поэтому не указано.

Действительное значение длины волны излучения не определялось, однако визуальная оценка очень слабого темно-вишневого свечения излучателей на пороге чувствительности адаптированного глаза подтверждает соответствие спектральной области генерации 930–950 нм.

Дальность освещения практически равна заявленной производителем, как ее предельное значение. Различие измеренной и заявленной дальности для камер с чувствительностью 0,003 лк, а также причина этого различия такие же, как у осветителя "ИК Пластина 930".

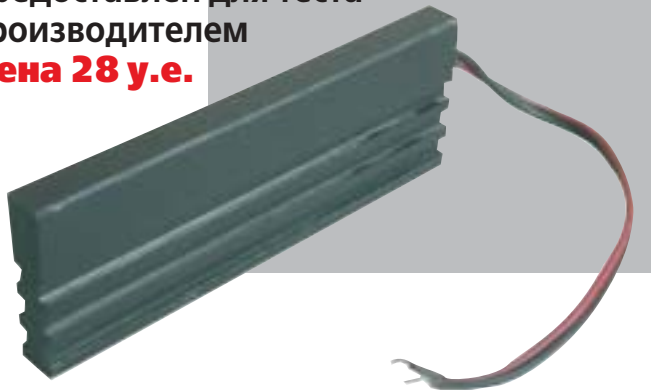
Угол подсветки оценивался производителем, по всей видимости, по уровню 0,2–0,1 как полный угол освещения.

"ИК Пластина 930А"



"ИК Пластина 930Б"

Производитель:
Степунин А.С., Москва, Россия
Предоставлен для теста
производителем
Цена 28 у.е.

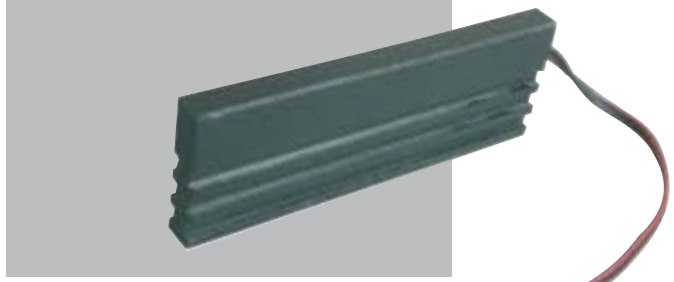


Длина волны излучения 930 нм.
Напряжение питания 11,4–12,6 В постоянного тока.
Габаритные размеры 120x40x10 мм.
Корпус и светофильтр черного цвета.

| Параметры осветителя (прожектора) | Заявленные | Измеренные |
|---|-------------------------|---|
| Угол подсветки, угл. град. | 70 | Горизонталь +35...-35/ вертикаль +27...-25 |
| Направление максимума индикатрисы, угл. град. | Не заявлено | -5 от горизонтали |
| Дальность освещения для 0,1/0,003 лк, м | До 4/до 24 | -/- |
| Дальность освещения предельная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/не заявлена | 8,0/> 8,0 |
| Дальность освещения номинальная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/не заявлена | 3,5/5,5 |
| Ток потребления, А | 0,4 | 0,46 |

ИК-осветитель выполнен в виде металлического прямоугольного корпуса черного цвета с излучателями на длинной торцевой стороне, закрытыми черным светофильтром. Осветитель предназначен для встраивания в стены, потолки и другие конструктивные элементы здания. Направление максимума диаграммы направленности относительно плоскости осветителя ортогонально, поэтому не указано. Действительное значение длины волны излучения не определялось, однако визуальная оценка очень слабого темно-вишневого свечения излучателей на пороге чувствительности адаптированного глаза подтверждает соответствие спектральной области генерации 930–950 нм. Можно констатировать, что критерии определения дальности и угла излучения (подсветки) при испытании аналогичны или достаточно близки критериям производителя. Различие измеренной и заявленной дальности для камер с чувствительностью 0,003 лк, а также причина этого различия такие же, как у осветителя "ИК Пластина 930". Угол освещения (подсветки) по уровню 0,5 практически равен заявленному.

"ИК Пластина 930Б"



IR 6/120-940

Производитель:
компания "Микролайт", Москва
Предоставлен для теста компанией
"Система"
Цена 23 у.е.



Длина волны излучения (940±20) нм.
Напряжение питания (12±0,6) В постоянного тока.
Габаритные размеры Ø34x27,5 мм.
Крепежное отверстие – резьба 1/4 дюйма.
Корпус черного цвета.

| Параметры осветителя (прожектора) | Заявленные | Измеренные |
|---|-------------------------|---|
| Угол подсветки по уровню 0,5, угл. град. | 120±12 | Горизонталь +60...-60/ вертикаль +65...-50 |
| Дальность подсветки для 0,01 лк, F1,4, м | 1,8 | – |
| Дальность освещения предельная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/не заявлена | 2,7/4,1 |
| Дальность освещения номинальная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/не заявлена | 1,4/1,8 |
| Ток потребления, А | 0,2 | 0,21 |

ИК-осветитель выполнен в виде цилиндрического корпуса с дисковыми ребрами радиатора охлаждения. На торцевой поверхности корпуса закреплен 6-элементный матричный излучатель с общим формирующим факном.

Действительное значение длины волны излучения не определялось, однако визуальная оценка очень слабого темно-вишневого свечения излучателей на пороге чувствительности адаптированного глаза подтверждает соответствие спектральной области генерации 930–950 нм. Направление максимума диаграммы направленности относительно плоскости осветителя ортогонально, поэтому не указано. Можно констатировать, что критерии при испытании аналогичны или достаточно близки критериям производителя. Основные характеристики осветителя соответствуют, а по дальности существенно превышают заявленные значения.

IR 6/120-940



IR 6/120-880

Производитель:
компания "Микролайт", Москва
Предоставлен для теста компанией
"Система"
Цена 23 у.е.



Длина волны излучения (880±20) нм.
Напряжение питания (12±0,6) В постоянного тока.
Габаритные размеры Ø34x27,5 мм.
Крепежное отверстие – резьба 1/4 дюйма.
Корпус черного цвета.

| Параметры осветителя (прожектора) | Заявленные | Измеренные |
|---|-----------------------------|---|
| Угол подсветки по уровню 0,5, угл. град. | 120±12 | Горизонталь +60...-60/ вертикаль +60...-60 |
| Дальность подсветки для 0,01 лк, F1,4, м | 2,4 | – |
| Дальность освещения предельная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 7,2/> 8 |
| Дальность освещения номинальная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 3,1/4,6 |
| Ток потребления, А | 0,2 | 0,21 |

ИК-осветитель выполнен в виде цилиндрического корпуса с дисковыми ребрами радиатора охлаждения. На торцевой поверхности корпуса закреплен 6-элементный матричный излучатель с общим формирующим факном.

Направление максимума диаграммы направленности относительно плоскости осветителя ортогонально, поэтому не указано.

Действительное значение длины волны излучения не определялось, однако визуальная оценка отчетливого красного свечения излучателей подтверждает соответствие спектральной области генерации 860–880 нм.

Можно констатировать, что критерии при испытании аналогичны критериям производителя. Основные характеристики осветителя соответствуют заявленным значениям, а дальность освещения (даже номинальная) превышает заявленную.

Осветители серии IR6 (в силу применения матричных излучателей с общей формирующей оптикой в виде пластикового факона) имеют достаточно неравномерную и несимметричную диаграмму направленности, состоящую из 6 перекрывающихся пятен, расположенных в 2 ряда. Применяя подобные осветители, целесообразно поворотом осветителя вокруг продольной оси согласовать расположение пятен с полем зрения камеры. Для этого было бы оптимально иметь на осветителе соответствующую маркировку.

IR 6/120-880



ИКП 30/90

Производитель:
Степунин А.С., Москва, Россия
Предоставлен для теста
производителем
Цена 60 у.е.



Длина волны излучения 930 нм.
Напряжение питания 11,4–12,6 В постоянного тока.
Габаритные размеры Ø58x42 мм.
Крепежное отверстие – резьба 1/4 дюйма.
Корпус и светофильтр белого цвета.
ИК-осветитель выполнен в виде металлического цилиндрического ребристого корпуса белого цвета с излучателями на торцевой стороне, закрытыми белым молочным светофильтром. Осветитель предназначен для встраива-

| Параметры осветителя (прожектора) | Заявленные | Измеренные |
|---|-----------------------------|---|
| Угол подсветки, угл. град. | 120 | – |
| Угол подсветки по уровню 0,5, угл. град. | – | Горизонталь +55...-55/ вертикаль +55...-55 |
| Дальность освещения для 0,1/0,003 лк, м | До 7/до 42 | –/– |
| Дальность освещения предельная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 7,5/> 8,0 |
| Дальность освещения номинальная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 3,5/5,0 |
| Ток потребления, А | 0,8 | 0,87 |

ния в стены, потолки и другие конструктивные элементы здания или для крепления на кронштейне.

Направление максимума диаграммы направленности относительно плоскости осветителя ортогонально, поэтому не указано.

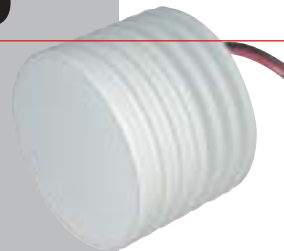
Действительное значение длины волны излучения не определялось, однако визуальная оценка очень слабого темно-вишневого свечения излучателей на пороге чувствительности адаптированного глаза подтверждает соответствие спектральной области генерации 930–950 нм.

Можно констатировать, что критерии определения дальности и угла излучения (подсветки) при испытании аналогичны или достаточно близки критериям производителя. Различие измеренной и заявленной дальности для камер с чувствительностью 0,003 лк, а также причина этого различия такие же, как у осветителя "ИК Пластина 930".

Дальность подсветки, приведенную производителем, можно считать равной предельной по методике испытаний.

Угол освещения (подсветки) по уровню 0,5 практически равен заявленному.

ИКП 30/90



ИКО-4

Производитель:
НПФ "Полисервис", С.-Петербург
Предоставлен для теста производителем

Цена 50 у.е.



Длина волны излучения 870 нм.
Напряжение питания 11,5–15 В постоянного тока.
Габаритные размеры Ø56x70 мм.
Корпус черного цвета.
В комплекте кронштейн и козырек.

| Параметры осветителя (прожектора) | Заявленные | Измеренные |
|---|-----------------------------|---|
| Угол подсветки, угл. град. | 90 | – |
| Угол излучения по уровню 0,5, угл. град. | Не заявлен | Горизонталь +60...-60/ вертикаль +65...-60 |
| Дальность действия, м | 4 | – |
| Дальность освещения предельная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 6,5/>8 |
| Дальность освещения номинальная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 4/7 |
| Ток потребления, А | 0,4 | 0,4 |

ИК-осветитель выполнен в виде цилиндрического корпуса с дисковыми ребрами радиатора охлаждения. На торцевой поверхности корпуса закреплен 12-элементный матричный излучатель с общим формирующим факном. Большое количество элементов и большой диаметр факона обеспечивают несколько более равномерную диаграмму направленности осветителя по сравнению с моделями IR-6.

Действительное значение длины волны излучения не определялось, однако визуальная оценка отчетливого красного свечения излучателей подтверждает соответствие спектральной области генерации области 860–880 нм.

Можно констатировать, что значения, полученные при испытании, аналогичны или достаточно близки критериям производителя. Это единственный осветитель, у которого заявленная дальность оказалась не меньшей, чем измеренная номинальная, а реальный угол оказался даже больше.

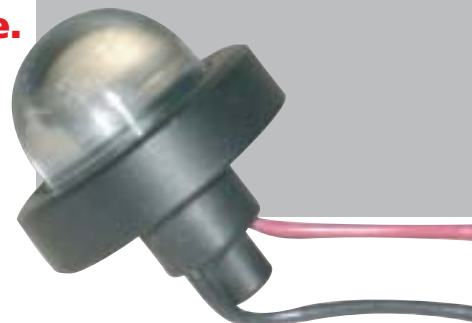
ИКО-4



ПИК-23

Производитель:
НТФ "Тирэкс", С.-Петербург
Предоставлен для теста
ООО "Полисет-СБ"

Цена 27 у.е.



Длина волны излучения 870 нм.
Напряжение питания (12±0,2) В постоянного тока.
Габаритные размеры Ø30x30 мм.
Корпус черного цвета.

| Параметры осветителя (прожектора) | Заявленные | Измеренные |
|---|-----------------------------|---|
| Угол подсветки, угл. град. | 80 | – |
| Угол излучения по уровню 0,5, угл. град. | Не заявлен | Горизонталь +40...-35/ вертикаль +45...-35 |
| Дальность действия для 0,1/0,003 лк, м | 7/14 | –/– |
| Дальность освещения предельная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | >8/>8 |
| Дальность освещения номинальная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 5/8 |
| Ток потребления, А | 0,4 | 0,47 |

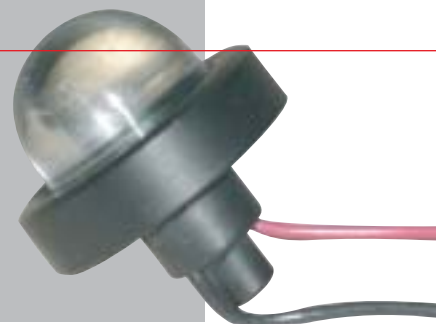
Изделие имеет цилиндрический ступенчатый корпус. На торцевой поверхности корпуса закреплен 12-элементный матричный излучатель с общим формирующим факном. Большое количество элементов и диаметр факона обеспечивают несколько более равномерную диаграмму направленности осветителя по сравнению с моделями IR-6.

При отсутствии каких-либо крепежных элементов и неспособности самостоятельно эффективно рассеивать выделяемое тепло изделие можно рассматривать только как излучатель для применения в ИК-осветителях. Направление максимума диаграммы направленности относительно плоскости осветителя ортогонально, поэтому не указано.

Действительное значение длины волны излучения не определялось, однако визуальная оценка отчетливого красного свечения излучателей подтверждает соответствие спектральной области генерации области 860–880 нм.

Можно констатировать, что критерии при испытании аналогичны или достаточно близки критериям производителя. Основные характеристики осветителя соответствуют или близки к заявленным значениям.

ПИК-23



ПИК-23К

Производитель:
НТФ "Тирэкс", С.-Петербург
Предоставлен для теста
ООО "Полисет-СБ"
Цена 25 у.е.



Длина волны излучения 950 нм.
Напряжение питания ($12 \pm 0,2$) В постоянного тока.
Габаритные размеры $\varnothing 30 \times 30$ мм.
Корпус черного цвета.

| Параметры осветителя (прожектора) | Заявленные | Измеренные |
|---|-----------------------------|---|
| Угол подсветки, угл. град. | 80 | – |
| Угол излучения по уровню 0,5, угл. град. | Не заявлен | Горизонталь +55...-55/ вертикаль +55...-55 |
| Дальность действия для 0,1/0,003 лк, м | 5/10 | –/– |
| Дальность освещения предельная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 2,4/4,3 |
| Дальность освещения номинальная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 1/1,7 |
| Ток потребления, А | 0,4 | 0,37 |

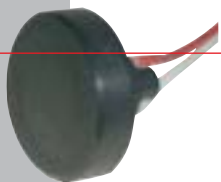
Изделие имеет цилиндрический, ступенчатый корпус. На торцевой поверхности корпуса закреплен 12-элементный матричный излучатель, закрытый темным ИК-светофильтром. Совокупность нескольких практически точечных источников, лишенных какой бы то ни было формирующей оптики, обеспечивает широкоугольную и практически равномерную диаграмму направленности излучателя.

При отсутствии каких-либо крепежных элементов и неспособности самостоятельно эффективно рассеивать выделяемое тепло изделие можно рассматривать только как излучатель для применения в ИК-осветителях. Направление максимума диаграммы направленности относительно плоскости осветителя ортогонально, поэтому не указано.

Действительное значение длины волны излучения не определялось, однако визуальная оценка очень слабого темно-вишневого свечения излучателей на пороге чувствительности адаптированного глаза подтверждает соответствие спектральной области генерации области 930–950 нм.

Измеренные при испытаниях характеристики по углу и дальности подсветки существенно не совпадают с заявленными характеристиками (угол реально шире, а дальность меньше). С учетом конструкции, длины волны и потребления излучателя в целом подобного предыдущей модели "ПИК-23" (но без формирующей оптики) это несоответствие вполне объяснимо и может рассматриваться как досадная ошибка производителя.

ПИК-23К



"ПИК-Болт"

Производитель:
НТФ "Тирэкс", С.-Петербург
Предоставлен для теста
ООО "Полисет-СБ"
Цена 12 у.е.



Длина волны излучения 950 нм.
Напряжение питания ($12 \pm 0,5$) В постоянного тока.
Габаритные размеры 20x15 мм.
Резьба М10, длина 15 мм.
Корпус черного цвета.

| Параметры осветителя (прожектора) | Заявленные | Измеренные |
|---|-----------------------------|---|
| Угол подсветки, угл. град. | 130 | – |
| Угол излучения по уровню 0,5, угл. град. | Не заявлен | Горизонталь +45...-50/ вертикаль +50...-50 |
| Дальность действия для 0,1 лк, м | До 1,0 | – |
| Дальность освещения предельная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 2,4/3,9 |
| Дальность освещения номинальная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 1/1,7 |
| Ток потребления, А | 0,15 | 0,2 |

Изделие имеет цилиндрический резьбовой корпус, имитирующий болт. На торцевой поверхности корпуса закреплен 6-элементный матричный излучатель, закрытый темным ИК-светофильтром. Совокупность шести практически точечных источников, лишенных какой бы то ни было формирующей оптики, обеспечивает широкоугольную и практически равномерную диаграмму направленности излучателя.

Так как изделие не имеет возможности самостоятельно эффективно рассеивать выделяемое тепло, требуется дополнительный теплоотвод, о чем производитель предупреждает в описании. Однако требуемая эффективная поверхность не указывается. Болт имеет декоративную головку из алюминиевого сплава, приклеенную по резьбе к корпусу компаундом, т.е. головка не является силовым элементом и может отвалиться при применении обычного для вворачивания болта усилия. Это обстоятельство, на наш взгляд, требует обязательного упоминания в инструкции по эксплуатации.

Действительное значение длины волны излучения не определялось, однако визуальная оценка очень слабого темно-вишневого свечения излучателей на пороге чувствительности адаптированного глаза подтверждает соответствие спектральной области генерации области 930–950 нм.

Измеренные при испытаниях характеристики по углу и дальности подсветки можно считать близкими к заявленным (с учетом неясности методики определения угла подсветки).

"ПИК-Болт"



IRL-940P

Производитель: "Подсвет", Москва
Предоставлен для теста
производителем
Цена 75 у.е.



Длина волны излучения 940 нм.
Напряжение питания (12±0,5) В постоянного тока.
Габаритные размеры Ø62x102 мм
Корпус белого цвета.

| Параметры осветителя (прожектора) | Заявленные | Измеренные |
|---|-----------------------------|---|
| Угол излучения по уровню 0,5, угл. град. | 140 | Горизонталь +70...-70/ вертикаль +70...-70 |
| Дальность освещения для 0,1 лк, м | 5 | - |
| Дальность освещения предельная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 7/> 8 |
| Дальность освещения номинальная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 3/4,5 |
| Ток потребления, А | ≤ 0,9 | 0,8 |

Изделие имеет цилиндрический ребристый корпус с установленным цоколем E27 с одной стороны и колпаком из молочного оргстекла, имитирующего обычную лампу накаливания, с другой. В типовой фурнитуре потолочного светильника изделие действительно выглядит как лампа накаливания.

Действительное значение длины волны излучения не определялось, но, поскольку визуально свечение излучателей не обнаруживается, можно подтвердить соответствие спектральной области генерации 930–950 нм. Отсутствие даже слабого свечения, очевидно, обусловлено рассеиванием остаточного видимого свечения точечных излучателей полусферическим молочно-белым светофильтром.

Измеренные при испытаниях характеристики по углу и дальности подсветки близки или превышают заявленные.

Осветитель имеет широкоугольную и равномерную диаграмму направленности. Угол освещения по уровню 0,5 совпал с заявленным производителем. Предельная дальность освещения оказалась почти в 1,5 раза больше заявленной.

IRL-940P



IRL-900P

Производитель: "Подсвет", Москва
Предоставлен для теста
производителем
Цена 75 у.е.



Длина волны излучения 900 нм.
Напряжение питания (12±0,5) В постоянного тока.
Габаритные размеры Ø62x102 мм.
Корпус белого цвета.

| Параметры осветителя (прожектора) | Заявленные | Измеренные |
|---|-----------------------------|---|
| Угол излучения по уровню 0,5, угл. град. | 140 | Горизонталь +70...-70/ вертикаль +70...-70 |
| Дальность освещения для 0,1 лк, м | 6 | - |
| Дальность освещения предельная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | > 8/> 8 |
| Дальность освещения номинальная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 4,5/7,5 |
| Ток потребления, А | ≤ 0,9 | 0,8 |

Прожектор имеет такой же внешний вид, что и IRL-940P, и отличается от него только другой длиной волны излучения и соответственно большей дальностью освещения.

Действительное значение длины волны излучения не определялось, однако визуальная оценка красного свечения переднего колпака в темноте подтверждает соответствие спектральной области генерации 880–900 нм. Плафон светится равномерно, рассеивая свечение точечных излучателей, что существенно снижает демаскирующий эффект. Поскольку производитель рекомендует установку осветителя главным образом в потолочные светильники (например, в подвесной потолок), слабое свечение можно считать допустимым даже для скрытого наблюдения при высоте потолка свыше 2,8–3 м.

Осветитель имеет широкоугольную и равномерную диаграмму направленности. Угол освещения по уровню 0,5 совпал с заявленным производителем. Предельная дальность освещения оказалась почти в 1,5 раза больше заявленной.

IRL-900P



IRS-900

Производитель: "Подсвет", Москва
Предоставлен для теста
производителем
Цена 80 у.е.



Длина волны излучения 900 нм.
Напряжение питания ($12 \pm 0,5$) В постоянного тока.
Габаритные размеры $\varnothing 80 \times 70$ мм.
Корпус белого цвета.

| Параметры осветителя (прожектора) | Заявленные | Измеренные |
|---|-----------------------------|---|
| Угол излучения по уровню 0,5, угл. град. | 140 | Горизонталь +70...-70/ вертикаль +70...-70 |
| Дальность освещения для 0,1 лк, м | 6 | - |
| Дальность освещения предельная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | > 8 / > 8 |
| Дальность освещения номинальная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 4,5/7,5 |
| Ток потребления, А | $\leq 0,9$ | 0,8 |

Изделие имеет цилиндрический, ребристый корпус белого цвета с колпаком из молочного оргстекла и фланцем с тремя крепежными отверстиями $\varnothing 3,5$ мм. Осветитель предназначен для врезного крепления. Характер излучения полностью совпадает с параметрами прибора IRL-900P, что, очевидно, объясняется одинаковыми излучателями и светофильтрами.

Заключение

Протестированные модели осветителей можно условно разбить на 2 группы: готовые изделия, не требующие установки радиатора, и "полуфабрикаты", которые необходимо устанавливать на теплопроводящую поверхность. Причем если у осветителя "ПИК-Болт" есть хотя бы резьбовая часть, то у излучателей серии "ПИК-23" нет никаких крепежных элементов на корпусе, который к тому же имеет гладкую поверхность. По мощности во второй группе заметно выделяются прожекторы серии ПИК-23, оставляя далеко позади маломощный ИК-болт. Однако если у осветителя "ПИК-Болт" достаточно понятна технология установки и имеется неплохой камуфляж, то монтаж осветителей 23-й серии потребует от инсталлятора известной находчивости и высокой квалификации.

Рискнем предположить, что время таких изделий вообще уходит и им на смену идут полностью готовые прожекторы первой группы.

Здесь сразу бросается в глаза значительная разница в дальности освещения осветителей белого и черного цвета. Это объясняется тем, что молочно-белый светофильтр значительно хуже пропускает ИК-излучение по сравнению с темным ИК-фильтром. Вместе с тем нельзя забывать, что в типовых условиях офисного помещения использование черных прожекторов не-

желательно, а часто и невозможно. Именно поэтому производители идут на вынужденное снижение дальности освещения.

Из представленных ИК-пластин, имитирующих основание номера квартиры или кабинета, сложно выделить наилучшую – дальность действия и углы освещения оказались схожими. Общий недостаток – отсутствие в паспортах рекомендаций по установке при значительной асимметрии диаграммы направленности осветителей. Вполне возможно, что значительная часть из установленных теперь пластин светят или в потолок, или в пол, но только не прямо перед дверью. Тем не менее до сих пор ИК-пластина является недорогим и наиболее оптимальным выбором для освещения пространства перед входной дверью офиса, квартиры и т.п. Пластины с излучателями в торце, а также прожекторы ИКП 30/90 могут успешно применяться в различных условиях, но трудоемкость монтажа (замуровывание в стену) и отсутствие камуфляжа могут отпугнуть некоторых инсталляторов, избалованных изделиями "быстрой установки".

Другим вариантом скрытой подсветки являются светодиодные прожекторы серии IRL (так называемые "ИК-лампы"). Эти осветители значительно мощнее, а их область применения, конечно, значительно шире (светильники

IRS-940

Производитель: "Подсвет", Москва
Предоставлен для теста
производителем
Цена 80 у.е.



Длина волны излучения 940 нм.
Напряжение питания ($12 \pm 0,5$) В постоянного тока.
Габаритные размеры $\varnothing 80 \times 70$ мм.
Корпус белого цвета.

| Параметры осветителя (прожектора) | Заявленные | Измеренные |
|---|-----------------------------|---|
| Угол излучения по уровню 0,5, угл. град. | 140 | Горизонталь +70...-70/ вертикаль +70...-70 |
| Дальность освещения для 0,1 лк, м | 5 | - |
| Дальность освещения предельная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 7 / > 8 |
| Дальность освещения номинальная для 0,1/0,003 лк, м | Не заявлена/ не заявлена | 3/4,5 |
| Ток потребления, А | $\leq 0,9$ | 0,8 |

Изделие имеет цилиндрический корпус, идентичный IRS-900. Характер излучения полностью совпадает с параметрами прибора IRL-940P, что, очевидно, объясняется одинаковыми излучателями и светофильтрами.

любого типа, в том числе в подвесном потолке). Отметив легкость монтажа и абсолютно эффективный камуфляж (установленный осветитель действительно совершенно не отличается от обычной лампы), можно сказать, что ИК-лампы лучше других подходят для использования в помещениях, в том числе и для скрытой подсветки.

Остальные осветители предназначены для открытой установки или для замуровывания в стены. Неудивительно, что максимальные дальности показали осветители с длиной волны излучения 880 нм для открытого способа наблюдения. Недорогие миниатюрные осветители IR-6, а также относительно малораспространенный ИК-прожектор наружного исполнения ИКО-4 (с кронштейном и козырьком в комплекте) и врезные прожекторы серии IRS конструктивно отличаются очень сильно и каждый из них имеет свою область применения. В заключение хочется отметить, что рынок ИК-прожекторов растет, увеличивается разнообразие предлагаемого ассортимента, появляются новые, интересные модели. Отрадно, что в этом сегменте полностью доминируют отечественные производители, на голову превосходя "иностранных" по отношению "цена/качество". ■

Ваше мнение и вопросы по статье направляйте на

ss@groteck.ru