

Государственное учреждение образования
«Средняя школа №7 г. Бреста»

**Светодиодное панно «Знак Зодиака «Рыбы»
как средство современного дизайна**

Выполнили
Пилевич Илья, учащийся XI «Б» класса,
Осенюк Дарья, учащаяся XI «Б» класса.
Руководители:
Учитель информатики Романюк О.А.
Учитель физики Евдосюк И.П.

Брест, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
Виды панно	4
Общие сведения о светодиодах	4
Объект исследования	6
Способы соединения.....	6
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	11
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	12

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. В настоящее время применение светодиодных источников света считается наиболее перспективным направлением в области искусственного освещения. Современные светодиоды эффективно решают целый спектр задач: увеличивают энергоэффективность освещения, улучшают светопередачу, повышают безопасность и срок эксплуатации осветительных приборов.

Как оформить подарок к любому другому празднику так, чтобы она реально передавала праздничную атмосферу, заряжая всех вокруг позитивом?

В нашем городе широкий ассортимент современных светодиодных деталей, которые помогут создать оригинальное светодиодное изделие для оформления интерьера. Богатое разнообразие позволяет свободно выбрать подходящий вариант для той или иной комнаты, не отказываясь от редкостей.

Цель работы: доказать эффективность применения светодиодных приборов для точечной подсветки.

Задачи:

1. Изучить понятие светодиода как компонента освещения, реагирующего на поступающий ток и преобразующий его в свет.
2. Изучить светодиод как полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении.
3. Рассмотреть вопрос о правильном подключении в электрическую цепь светодиода, научиться определять его полярность, используя законы последовательного и параллельного соединения проводников.
4. Провести эксперимент и проанализировать полученный результат.

Объект исследования: светодиодные элементы.

Предмет исследования: преимущества, простота в эксплуатации, декоративность светодиодного освещения.

Метод исследования: основан на установлении популярности светодиодных источников света как способа вытеснения традиционных ламп накаливания.

Оборудование: лобзик, дрель, фанера, образец изображения, копировальная бумага, рамка, акриловая краска, клей, стеклянные стразы, светодиоды 3V, блок питания 12 V, 1,5 A, соединительные провода, резисторы 110 Ом, степлер.

Проведение эксперимента: изготовление светодиодного панно «Знак Зодиака «Рыбы»».

Исходные идеи: предполагаем, что при использовании светодиодов, доступности и низкой денежной затратности расходных материалов, достигается энергосбережение, безопасность и экологичность.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Виды панно

Уникальные панно часто появляются в магазинах. Люди с удовольствием покупают их, предпочитая дополнять собственный интерьер. Перед этим стоит познакомиться с разнообразием, которое подскажет уникальные решения для любой комнаты.

- Тканевые;
- Деревянные;
- Каменные;
- Графические;
- Керамические;
- Пластиковые.

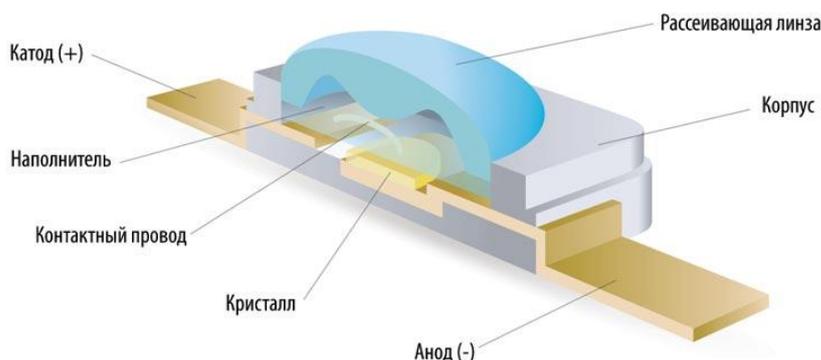
Панно в дизайне интерьера применяются постоянно. Поиски оригинальных декоративных элементов никогда не заканчиваются, поэтому профессионалы совершают смелые шаги.

Панно стали великолепным дополнением, способным покорить человека своей оригинальностью

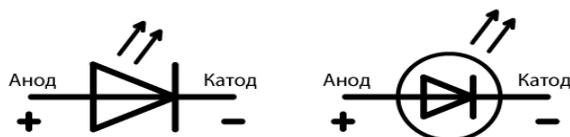
Светодиодное панно – конструкции с внутренним подсветом.

У светодиодного панно передняя панель непрозрачна. Стороны могут быть изготовлены из алюминиевого, металлического или деревянного профиля, окрашенного порошковым красителем или ламинированного плёнкой. Изображение наносится на лицевую часть методом фотопечати или с помощью аппликации.

Общие сведения о светодиодах



Светодиод — это полупроводниковый элемент, преобразующий электрический ток в световое излучение. Принцип работы светодиода основан на люминесценции.



условное обозначение светодиодов на схеме

Общепринятое обозначение светодиода **LED** (англ. Light-emittingdiode), что означает светоизлучающий диод или светодиод – **СИД (СД)**.

Светодиод состоит из полупроводникового кристалла, закрепленного на подложке из меди и алюминия, корпуса с контактными выводами и оптической системы.

Цвет свечения определяется длиной световой волны, испускаемой кристаллом светодиода, и зависит от химического состава полупроводника. В настоящее время производятся светодиоды видимого, ультрафиолетового и инфракрасного диапазонов.

Чтобы яснее представлять, какие бывают светодиоды, их можно разделить на две большие группы:

- индикаторные;
- осветительные.

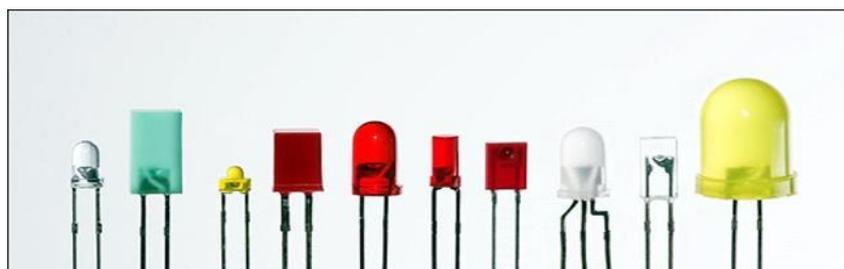
Индикаторные используются в основном в целях цветовой индикации, а также при подсветке дисплеев, приборных панелей и других приборов. То есть это светодиоды сравнительно небольшой мощности (до 0.2 Вт) с умеренной яркостью.

Осветительные LED используются при освещении помещений в составе светодиодных ламп и лент, в автомобильных фарах и везде, где требуется получить высокую интенсивность свечения. Мощность таких светодиодов может достигать десятков ватт.

Индикаторные светодиоды, в свою очередь, можно разбить на несколько групп:

1. DIP светодиоды

Светодиоды этого типа представляют собой светоизлучающий кристалл в выводном корпусе, часто с выпуклой линзой. Типы корпусов: цилиндрические, диаметром 3, 4, 5, 8, 10... мм, и прямоугольные.



Могут быть как одноцветными, так и многоцветными (когда в одном корпусе сосредоточено несколько кристаллов разных цветов), — например, RGB. Одним из недостатков этих LED можно отметить невысокий угол рассеяния светового потока: обычно не более 60°.

2. SMD светодиоды

Это сверхяркие цветные и белые светодиоды мощностью около 0.1 Вт в корпусе для поверхностного монтажа. Существуют как разновидности с выпуклой линзой, так и без нее.



Основная область применения SMD – светодиодные ленты и лампы, переносные фонари, фары автотранспорта. При этом они дают довольно направленное излучение (порядка 100° - 130°), поэтому при освещении больших территорий приходится использовать большое количество этих LED для равномерной засветки площади.

Объект исследования

Высокая энергоэффективность: Срок службы энергосберегающих LED-светильников в среднем в 50 раз больше срока службы лампы накаливания и более чем в 10 раз - люминесцентной лампы (за исключением индукционных).

Долговечность: Светодиоды отличаются самым низким энергопотреблением. При равной световой отдаче (люмен на ватт) светодиоды потребляют в 1,5-2 раза меньше электроэнергии, чем люминесцентная лампа (за исключением индукционных), и в 5-10 раз меньше обычной лампы накаливания. Благодаря ряду преимуществ светодиоды постепенно вытесняют как традиционные лампы накаливания (включая галогенные), так и более энергоэффективные газоразрядные (люминесцентные).

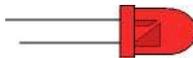
Широкий спектр свечения: Современные светодиоды позволяют получать практически любую цветовую температуру от источника света в отличие от ламп накаливания и люминесцентных ламп. Светодиоды без применения светофильтров могут светиться десятками различных цветов в RGB-диапазоне.

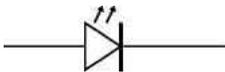
Простота в эксплуатации: Светодиодные светильники просты в монтаже и обслуживании.

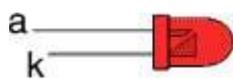
Декоративное освещение: Основная цель декоративного светодиодного освещения – выгодно подчеркнуть детали интерьера, создать необходимую атмосферу, визуально расширить или, наоборот, уменьшить пространство помещения.

Современное энергосберегающее светодиодное освещение отвечает всем требованиям функциональности и безопасности для работы. LED-приборы устойчивы к высоким температурам, возможным механическим повреждениям, долговечны. Отсутствие стробоскопического эффекта при использовании таких светильников уменьшает травматизм на производстве.

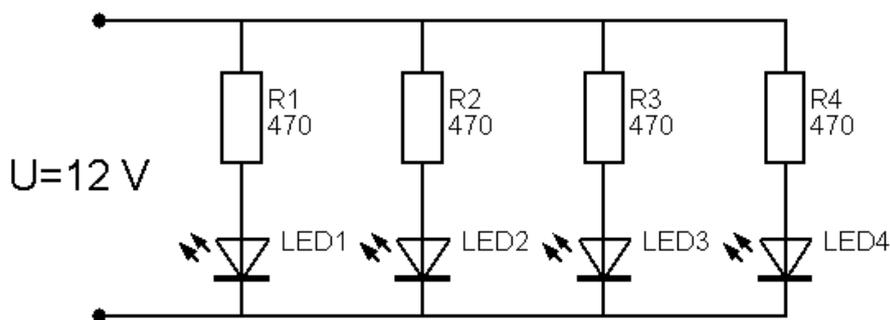
Способы соединения

Вот так светодиод выглядит в жизни: 

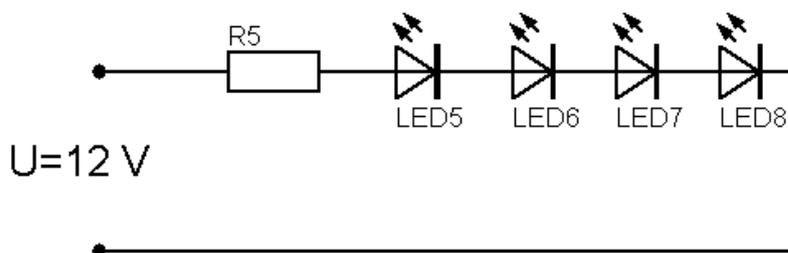
А так обозначается на схеме: 



Светодиоды должны быть подключены правильным образом, учитывая их полярность + для анода и - для катода. Катод имеет короткий вывод, более короткую ножку. Светодиоды могут быть испорчены в результате воздействия тепла при пайке, но риск невелик, если паять быстро. Никаких специальных мер предосторожности применять не надо для пайки большинства светодиодов, однако бывает полезно ухватиться за ножку светодиода пинцетом – для теплоотвода. Светодиод должен иметь резистор последовательно соединенный в его цепи, для ограничения тока, проходящего через светодиод, иначе он сгорит практически мгновенно.



Подключение параллельно источнику



Подключение последовательно источнику

Последовательное подключение светодиодов

Все светодиоды, которые соединены последовательно, должны быть одного типа. Блок питания должен иметь достаточную мощность и обеспечивать соответствующее напряжение. При последовательном соединении через токоограничивающий резистор в одну цепочку собираются несколько светодиодов, причем катод предыдущего припаивается к аноду последующего. В схеме, по всем светодиодам будет проходить один ток (20мА), а уровень напряжения будет состоять из сумм падения напряжения на каждом.

Параллельное подключение

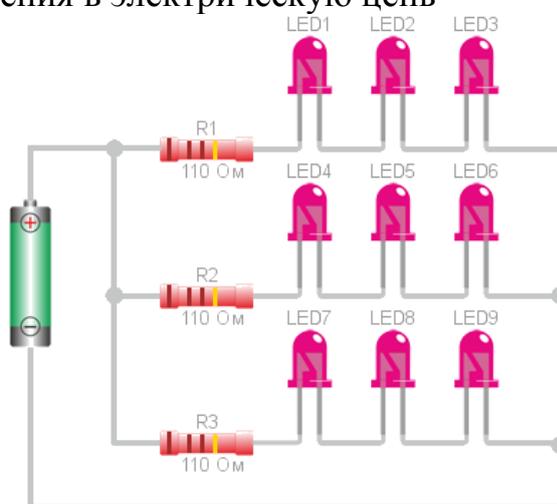
В данной ситуации все происходит наоборот. На каждом светодиоде уровень напряжения одинаковый, а сила тока состоит из суммы токов, проходящих через них. Следуя из вышесказанного делаем вывод, если у нас есть источник в 12В и 9 светодиодов, блок питания должен выдерживать нагрузку в 0,18 А ($9 \cdot 0,002$). Исходя из вышесказанного, стоит понимать, что при параллельном подключении, необходимо устанавливать отдельное сопротивление для каждого.

Недостатки параллельного подключения: (большое количество элементов; при выходе одного диода из строя увеличивается нагрузка на остальные).

Смешанное подключение

Подобный способ подключения является самым оптимальным. По такому принципу собраны все светодиодные ленты. Он подразумевает комбинацию параллельного и последовательного подключения. Схема подразумевает включение параллельно не отдельных светодиодов, а последовательных цепочек из них. В результате этого даже при выходе из строя одной или нескольких цепочек, светодиодная лента будет по-прежнему одинаково светить.

Проанализировав виды подключения светодиодов и характеристики элементов цепи, пришли к выводу об оптимальности смешанного подключения 9 светодиодов по три светодиода последовательно в цепочку, получив три линии параллельного соединения в электрическую цепь



Расчет резисторов при параллельно-последовательном соединении светодиодов

Напряжение на одном светодиоде 3,3 В,
 $3,3 \times 3 = 9,9$ В, падение напряжения на первой линии,
 $U = 12 - 9,9 = 2,1$ В, разность напряжений;

Если I_0 (ток светодиода) = 20 мА = 0,02 А, тогда вычисление светодиодного резистора с использованием Закон Ома

$$R = U / I_0 = \frac{2,1}{0,02} = 105 \text{ Ом, минимальное сопротивление;}$$

При $R = 110$ Ом достигается максимальная яркость, при $R \geq 150$ Ом меньше яркости.

$I_1 = \frac{U}{R} = \frac{2,1}{110} = 0,019$ А, ток в одной цепочке, $I_{123} = I_1 \times 3 = 0,019 \times 3 = 0,057$ А- общее значение тока.

Количество цепочек 3, тогда мощность $P = IU = I_{123} U = 12 \times 0,057 = 0.684$ Вт.

Светодиод должен иметь резистор последовательно соединенный в его цепи, для ограничения тока, проходящего через светодиод, иначе он сгорит практически мгновенно.



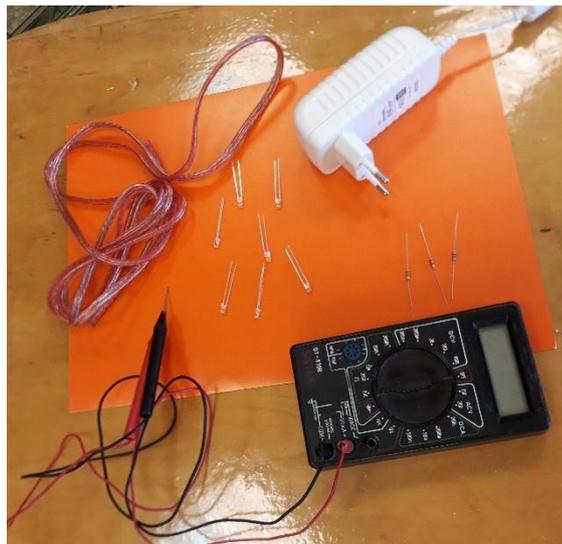
Проверка светодиода с применением мультиметра.

Для тестирования этих приборов подойдут те же методики, что и для обычных полупроводниковых диодов. Следует только учитывать большее падение напряжения (от 1,8 Вв индикаторных до 11 В – в световых модификациях). При работе надо применять стандартные средства снятия электростатических зарядов, чтобы не повредить р-п переход.



ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Изучили и проанализировали список литературы по теме «Светодиодные источники света». (см. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ)
2. Проанализировав способы соединения светодиодов и блока питания мы остановились на следующих характеристиках элементов цепи:
 - светодиоды 3 V,
 - резисторы 110 Ом,
 - блок питания 12 V, 1,5 A.
3. Подобрали рамку, в которую будем вставлять светодиодное панно.
4. Вырезали два одинаковых прямоугольника из фанеры размером 210x295 (мм).
5. Фанеру и рамку покрасили акриловой краской.
6. С помощью копировальной бумаги и трафарета нанесли на фанеру эскиз рисунка. По контуру эскиза приклеили стеклянные стразы.
7. Определили места расположения светодиодов. Используя дрель, просверлили необходимые отверстия. Соединили цепь, согласно описанной ранее схемы. При выполнении этой части работы проверяли полярность светодиодов с помощью мультиметра. Степлером закрепили соединительные провода к поверхности.
8. Закрыли заднюю панель светодиодного панно. Просверлили отверстие для крепления панно к стене.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучили и проанализировали литературу по теме «Светодиодные источники света», рассмотрели вопрос об основных видах светодиодов: индикаторных, осветительных. Изучили данные о мощности, яркости свечения, способах подключения в электрическую цепь, области применения светодиодов. Провели работу, в ходе которой доказали преимущества и простоту в эксплуатации, декоративность светодиодного освещения.

Основная цель декоративного светодиодного освещения – выгодно подчеркнуть детали интерьера, создать необходимую атмосферу помещения. Варианты украшения сегодня столь разнообразны, что могут только радовать и удивлять.

Благодаря выполненной работе практически доказали преимущество светодиодов в следствии отсутствия вредного для здоровья человека ультрафиолетового и инфракрасного излучения. Светодиодное панно — оригинальный яркий аксессуар для декора, который никого не оставит равнодушным, способно покорить человека своей оригинальностью. Подобный вариант может выглядеть как полноценный стеновой светильник – яркости для этого вполне достаточно.

Подростку можно использовать это панно как светильник в вечернее время, ребенку — как ночник (для этого можно изобразить какой-нибудь детский рисунок, например, гномика или бабочку).

Основные преимущества применения светодиодного панно в интерьере:

- оригинальность декора, который используется не так часто;
- надежность, энергоэффективность за счет использования светодиодных элементов;
- эстетика помещения;
- простота обслуживания.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юнович А.Э. Светодиоды как основа освещения будущего. Светотехника; Москва; 2003. № 3. С. 2-7. 2017, №1
2. Исследование современного состояния и возможности использования светоизлучающих диодов в технике освещения, Эволюция светодиодов – от «холодного света». Вестник Мордовского Университета. (Ч. II); Антипенко Р.В.
3. «Светодиод — такой знакомый и неизвестный. Часть 1: история, особенности применения»; журнал №1, 2017г, «Полупроводниковая светотехника»; Санкт-Петербург: Рентюк В.
4. К.Д. Мынбаев Технические применения светодиодных устройств; Санкт-Петербург 2016.
5. «Полезный срок службы светодиодных светильников и формирование выбора потребителя» журнал №4, 2016г, «Полупроводниковая светотехника» Санкт-Петербург; Карев А.
6. "Светодиоды", Ф.Е. Шуберт, Москва, ФИЗМАТЛИТ, 2008 год.