

УДК 621.382.2

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ СВЕТОДИОДОВ LED PROTECTION DEVICE

А. В. Казейка

Научный руководитель – О.А. Пекарчик, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь
piakarchyk@bntu.by

А. Kazeika

Supervisor – O. Piakarchyk, Senior lecturer
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

***Аннотация:** В данной статье описаны причины применения светодиодного освещения и как защитить от перегрузки системы. Рассмотрена схема устройства защиты светодиодов. Приведены бюджетные варианты использования светодиодного освещения*

***Abstract:** This article describes the reasons for using LED lighting and how to protect against system overload. The scheme of the LED protection device is considered. Budget options for using LED lighting are given*

***Ключевые слова:** светодиодное освещение, транзистор, варистор, балластный элемент.*

***Keywords:** LED lighting, transistor, varistor, ballast element.*

Введение

В настоящее время уже меньше используются традиционные источники света, так как высокую популярность набирает светодиодное освещение. Такое освещение имеет высокое КПД, а также использует вторичную оптику, что помогает улучшить освещение в несколько раз. С одной стороны, применение светодиодов экономичнее и современнее, но, с другой стороны, при неправильном обслуживании происходит деградация кристалла и диод быстро теряет яркость.

Так как светодиоды часто применяются в системах, которые находятся за пределами сооружений, то появляется риск выхода из строя прибора в следствии воздействия теплового нагрева, электростатического удара и переходных процессов в электрических цепях. Поэтому при проектировании требуется учитывать негативные факторы, влияющие на работу светодиодов. Для этого в смету проекта внедряют схему защиты светодиодов. Стандартным защитным устройством светодиода является последовательно включённый балластный элемент (резистор, дроссель или конденсатор) [1].

Основная часть

Наиболее распространенным защитным устройством является балластный резистор, но имеет значительные потери электроэнергии и поэтому нельзя использовать с мощными светодиодами. Потери электроэнергии на дроссельных

и конденсаторных балластах меньше, но такие балласты громоздкие по размерам и ненадежны.

Основными параметрами при выборе устройств защиты светодиодов являются номинальный ток и мощность светодиода, прямое рабочее напряжение и выходное напряжение драйвера светодиода. Максимальный ток, потребляемый светодиодом высокой яркости при его номинальной мощности можно определить по формуле 1 [2].

$$I = \frac{P}{U_{пр}} , \tag{1}$$

где I — ток, А;

P — номинальная мощность светодиода, Вт;

$U_{пр}$ — прямое напряжение светодиода, В.

Схема устройства защиты светодиодов представлена на рисунке 1 [1]. Основной элемент схемы – усилитель постоянного тока на биполярном (VT2) и полевом (VT1) транзисторах.

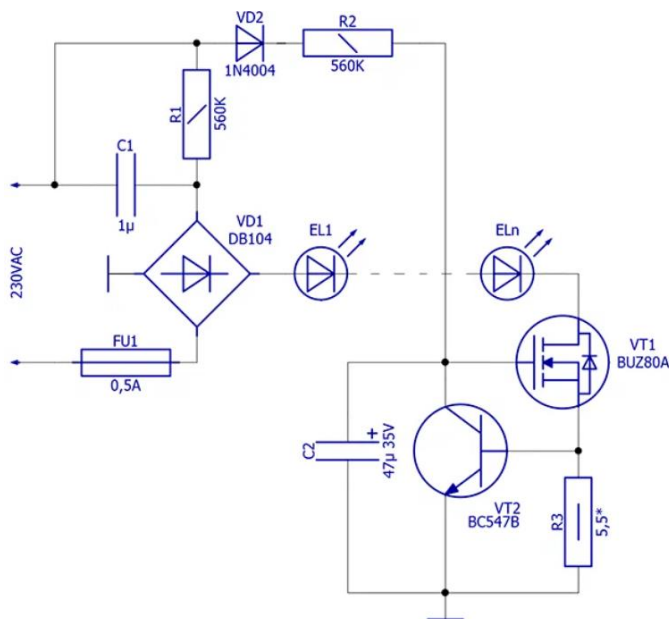


Рисунок 1 – Схема устройства защиты светодиодов

Устройство защиты состоит из двух балластов: конденсаторного (C1) и нелинейного (УТП), которые включены последовательно со светодиодами. Если включить конденсатор C2, то исключается скачкообразное включение и перегрузка светодиодов, так как происходит плавная зарядка диода VD2, что приводит к открыванию VT1. Чем больше подается напряжение питания, тем больше яркость диодов, но будет меньше время их включения.

Для того, чтобы избежать перегрузки схемы, нужно правильно подобрать тип и количество светодиодов. Поэтому требуется правильно рассчитать номинальное напряжение, которое определяется емкостью C1 и параметрами светодиодов.

После выбора типа светодиода следует выбрать тип корпуса устройства защиты, который подходит для применения в данной системе освещения. Сле-

дует определить температуру окружающей среды для рабочих условий эксплуатации устройства защиты и, при необходимости, обеспечить отвод тепла.

В соответствии с требованиями нормативно-технических документов, светодиодное освещение, которое размещено за пределами сооружений заземлены. Кроме заземления, для защиты осветительного оборудования применяются специальные защитные компоненты (варисторы), которые подключаются на питающих проводах снаружи. Одним из производителей таких приборов является компания Littelfuse, которая, помимо иных защитных компонентов, производит и высококлассные средства защиты LED-светильников [3].

Заключение

Полностью исключить вероятность перегорания светодиодных ламп невозможно. Однако можно продлить светодиодам жизнь, минимизировав влияние скачков напряжения. Сделать это можно либо своими руками, либо купив блок защиты светодиодных ламп заводского исполнения.

Для того, чтобы использовать менее дорогую схему защиты светодиодов можно установить одно защитное устройство для двух последовательных диодов, но если погаснет один, то откажет и второй. Поэтому лучше всего использовать для каждого светодиода свое защитное устройство, хоть будет и дороже.

По основным характеристикам – сроку службы, экономичности, экологичности и параметрам светоотдачи – светодиодное освещение превосходит люминесцентное, галогенное и накаливания. Диоды становятся дешевле в производстве, совершенствуются их конструктивные элементы и одновременно с этим увеличивается популярность. Можно уверенно утверждать: за светодиодными источниками – будущее [4].

Литература

1. Дзен [Электронный ресурс]/ Устройство защиты светодиодов. – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/Y4doAVERd0hhENxd>. – Дата доступа: 26.03.2023.
2. Elec [Электронный ресурс]/ Устройства защиты предохраняют светодиоды от импульсных помех. – Режим доступа: <https://www.elec.ru/publications/osveschenie/2711/>. Дата доступа: 26.03.2023.
3. Electric info [Электронный ресурс]/ Защита светодиодных ламп от перегорания: схемы, причины, продлеваем жизнь. – Режим доступа: <http://electrik.info/main/master/1439-zaschita-svetodiodnyh-lamp-ot-peregoraniya.html#i5>. – Дата доступа: 26.03.2023.
4. Интера лайтинг [Электронный ресурс]/ Светодиодное освещение. – Режим доступа: https://interalighting.ru/blog/2515_svetodiodnoe-osveshchenie. Дата доступа: 26.03.2023.