

УДК 621.311

**ПИТАНИЕ СВЕТОДИОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА ОТ ЛИНИЙ  
ПОСТОЯННОГО ТОКА  
POWER SUPPLY OF LED LIGHT SOURCES FROM DC LINES**

М.А. Клявдо, А.С. Мацук

Научный руководитель – В. Б. Козловская, к.т.н., доцент  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

[vkozlovskaya@bntu.by](mailto:vkozlovskaya@bntu.by)

M. Klyavdo, A. Matsyk

Supervisor – V. Kozlovskaya, Candidate of Technical Sciences, Docent  
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

***Аннотация:** применение сети постоянного тока для улучшения светотехнических характеристик и времени работы светодиодных источников света и снижению эмиссии высших гармоник тока и напряжения в питающую сеть.*

***Abstract:** the use of a DC network to improve the lighting characteristics and operating time of LED light sources and reduce the emission of higher harmonics of current and voltage to the supply network.*

***Ключевые слова:** постоянный ток, светодиоды, драйвер, гармоники.*

***Keywords:** DC, LED, driver, harmonics*

### **Введение**

В настоящее время применение светодиодных источников света получило большую популярность. Однако светодиоды питаются на постоянном токе, и адаптация их к сети переменного тока осуществляется при помощи драйвера. Драйверы осуществляют выпрямление, преобразование напряжения и стабилизацию тока. Однако он является источником высших гармоник тока и напряжения, а при некорректной работе снижаются светотехнические характеристики светодиода и возникают пульсации. Так же, как правило, они выходят из строя раньше, чем светодиоды [3]. Сеть постоянного тока является альтернативой сети переменного тока и позволяет сэкономить от 5 до 10% электроэнергии [4].

### **Основная часть**

Использование сети постоянного тока для питания светодиодных источников света возможно при применении:

- 1) драйвера большой мощности с лучшими характеристиками относительно драйверов меньшей мощности;
- 2) источников постоянного тока, установленных в здании;
- 3) технологии PoE.

Применение драйвера большой мощности позволяет уменьшить эмиссию высших гармоник тока и напряжения [1]. При большом количестве светильников и их мощности, это позволит применить драйвер с лучшими характеристиками за меньшую стоимость. Однако применение одного драйвера

снижает надежность и требует применение сети постоянного тока низкого напряжения, что не позволяет применение данного метода для помещений большой площади. Однако их можно разбивать на небольшие группы.

В случае, когда в производственных и общественных зданиях применяются сети постоянного тока, присоединение осветительной сети к существующей сети постоянного тока возможно при применении конструктивных элементов для преобразования напряжения и стабилизации тока. Так же в настоящий момент исследовательские группы из Фраунгоферского института инжиниринга и автоматизации IPA и Института интегрированных систем и технологий устройств (ISB) исследуют работу производственных и общественных зданий на постоянном токе [4].

По кабелям локальных компьютерных сетей Ethernet передается не только цифровая информация, но и электроэнергия напряжением 48 В. В сетях Ethernet Cat5 и выше используется стандарт PoE plus (IEEE 802.3at-2009), допускающий подключать к сети нагрузку мощностью до 25,5 Вт на одно устройство. Но по кабелю Ethernet физически можно передавать питание с мощностью до 60 Вт, но так как это не соответствует нормам IEEE802.3at-2009, возможны проблемы с совместимостью. При светоотдаче 120 лм/Вт, что возможно при применении современных светодиодов применение сети PoE становится экономически целесообразно. Недостатками являются необходимость использования дорогостоящих проводов с низким сопротивлением, а также невысокая дальность передачи электроэнергии — не более 100 м от питающей подстанции. Но развитие современных систем управления освещением делает указанные недостатки менее значимыми [2].

### **Заключение**

Применение сети постоянного тока позволяет снизить потребление электроэнергии, эмиссию высших гармоник тока и напряжения в питающей сети. Так же позволяют улучшить светотехнические показатели светильников и продлить их время работы. Но требует конструктивных решений. Для промышленных зданий рекомендуется применение осветительных сетей, питающихся от существующих сетей постоянного тока, а для офисов, административных и общественных зданий рекомендуется применение драйвера большей мощности, или присоединение к сети PoE

### **Литература**

1. Мацук, А. С. Влияние светодиодных источников света на спектры токов и напряжений питающей сети / В. Б. Козловская ; науч. рук. В. Б. Козловская // Актуальные проблемы энергетики [Электронный ресурс] : материалы 75-й научно-технической конференции студентов и аспирантов: секция "Электроснабжение" / сост. Т.Е. Жуковская. – Минск : БНТУ, 2019. – С. 10-12.
2. Освещение на постоянном токе — «хорошо забытое старое»? [Электронный ресурс]/ Электротехнический интернет-портал. -Режим доступа: <https://www.elec.ru/articles/osveshenie-na-postoyannom-toke-horosh-zabytoe-sta/>– Дата доступа: 01.04.2021.

3. Блок питания как «слабое звено» светодиодного светильника [Электронный ресурс] / Электротехнический интернет-портал. - Режим доступа: <https://www.elec.ru/articles/osveshenie-na-postoyannom-toke-horoshho-zabytoe-sta/> - Дата доступа: 01.04.2021.

4. Умные сети постоянного тока для производственных установок [Электронный Включи сознание. - Режим доступа: <https://econet.ru/articles/umnye-seti-postoyannogo-toka-dlya-proizvodstvennyh-ustanovok> - Дата доступа: 01.04.2021.

5. Using DC power to save energy - and end the war on currents [Электронный GreenBiz. - Режим доступа: <https://www.greenbiz.com/article/using-dc-power-save-energy-and-end-war-currents> - Дата доступа: 01.04.2021.