

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ  
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА  
ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ  
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

**ПОЛИЦЬКИЙ НАЗАРІЙ ТАРАСОВИЧ**

УДК 621.3

**ЕНЕРГООЩАДНІ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ  
ДЖЕРЕЛ СВІТЛА**

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль 2018

Роботу виконано на кафедрі електричної інженерії. Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

**Керівник роботи:** асистент кафедри електричної інженерії  
**Філюк Ярослав Олександрович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя,

**Рецензент:** доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри  
технології і обладнання зварювального виробництва  
**Підгурський Микола Іванович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 28 грудня 2018 р. о 14<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії №36 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Микулинецька, 46, навчальний корпус №7, ауд. 310

**Актуальність теми.** Напівпровідникові джерела світла широко використовуватися як джерела світла призначені для освітлення робочих поверхонь. Важливою задачею є пошук енергоефективних джерел живлення з можливістю регулювання електротехнічних та світлотехнічних параметрів в широкому діапазоні.

**Мета і задачі дослідження.** Метою даної роботи є дослідження імпульсних джерел живлення для світлодіодної матриці типу МТК2-30W.

Поставлена в роботі мета вимагає вирішення наступних задач:

- проаналізувати імпульсні джерела живлення для напівпровідникових джерел світла;
- розробити лабораторну установку для проведення світлотехнічних вимірів світлодіодної матриці;
- дослідити роботу напівпровідникового джерела світла при живленні постійним та імпульсним струмом;
- дослідити вплив тривалості та частоти слідування імпульсів на світловий потік напівпровідникових джерел світла;
- дослідити залежність світлового потоку від параметрів ШІМ.

**Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:**

- Проведений комплекс випробувань роботи світлодіодної матриці від різних режимів імпульсного живлення;
- Отримано експериментальні дані залежностей параметрів світлодіодної матриці від різних режимів імпульсного живлення та визначено оптимальний режим імпульсного живлення.

**Практичне значення отриманих результатів.**

- Розроблена установка для проведення світлотехнічних і електротехнічних параметрів світлодіодних джерел при різних режимах імпульсного живлення;
- Отримано експериментальні дані залежностей параметрів світлодіодної матриці від різних режимів імпульсного живлення.

**Апробація.** Основні положення роботи і її результати доповідалися на VII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» – Тернопіль 28-29 листопада 2018. – с. 70.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 розділів, висновків та переліку посилань. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка –115 арк. формату

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі дана характеристика актуальності тематики магістерської роботи, визначено об'єкт та предмет досліджень, сформульовано наукову новизну та практичну цінність роботи, її апробацію.

У першому розділі представлені результати аналізу літературних джерел по тематиці магістерської роботи. Приведено аналіз систем живлення світлодіодів. Представлено аналіз світлодіодних драйверів і системи керування

У другому розділі (Науково-дослідна частина) проведено вибір і розрахунок системи живлення на основі ШІМ. Представлено дослідження

електротехнічних параметрів системи живлення СД

У третьому розділі (Технічна частина) приведена математична модель контура регулювання струму з ШІМ.

У четвертому розділі (Проектно-конструкторська частина) представлено лабораторну установку для проведення світлотехнічних і електротехнічних вимірів. Приведено експериментальні дослідження залежності світлового потоку від зміни напруги при живленні постійним струмом СД матриці. Представлено експериментальні дослідження залежності світлового потоку від частоти слідування імпульсів при сталому коефіцієнті заповнення

У п'ятому розділі (Спеціальна частина) детально розглянуто особливості проектування блоку живлення для світлодіодних ламп.

У шостому розділі (Організаційно-економічна частина) було представлено обґрунтування економічної ефективності.

У сьомому розділі (Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях) наведено заходи безпеки при обслуговуванні електроустановок. Приведено вимоги пожежної безпеки при гасінні електроустановок та захист електротехнічних систем та електронної апаратури від пошкоджень, які викликані електромагнітним імпульсом ядерного вибуху

У восьмому розділі (Екологія) розглянуто проблеми енергозбереження в Україні та аналіз сучасних систем освітлення

### **Висновки**

В магістерській роботі було проаналізовано види імпульсних джерел живлення для напівпровідникових джерел світла.

Основні результати, які отримані в роботі:

1. В роботі було проведено аналіз впливу температури на параметри світлодіодів. Було проаналізовано вплив температура на світловий потік, який при збільшенні температури переходу до 75<sup>0</sup>С може зменшитись на половину від значення за кімнатної температури.

2. Приведений аналіз особливості побудови імпульсних блоків живлення.

3. Дослідження параметрів розроблених електронних схем керування показали, що при малих габаритних розмірах (загальний об'єм порожнини радіатора, де вони встановлюються, складає до 30 см<sup>3</sup>) схеми можуть забезпечити коефіцієнт потужності більше 0,95, коефіцієнт гармонік по струму менше 22% при діапазоні вхідної напруги від 80 до 250В, що дає змогу використання їх в різних мережах змінного струму.

4. Було наведено математичну модель контура регулювання струму при широтно-імпульсному керуванні.

5. Отримано залежності світлотехнічних параметрів світлодіодної матриці при живленні постійним і імпульсним струмом. На підставі отриманих результат було встановлено, що регулювати світловий потік за допомогою зміни напруги при постійному струмі дуже складно і неточно тому, що при незначній зміні напруги різко змінюється світловий потік. А при живленні імпульсним струмом відбувалося плавне регулювання світлового потоку і світловіддачі світлодіодної матриці.

6. Встановлено, що при збільшенні частоти слідувань імпульсів від 10 кГц до 100 кГц світловий потік зростає, але світловіддача спадає.

### СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Полицький Н.Т. Імпульсне живлення напівпровідникових джерел світла / Н.Т. Полицький, І.Ф. Малик, А.А. Кулак, М.М. Липовецький // Тези доповідей на VII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль, 28-29 листопада 2018. – с. 70.

### АНОТАЦІЯ

В дипломній роботі розглянуто параметри та особливості побудови імпульсні джерела живлення для напівпровідникових джерел світла. А також розглянуто вплив температури на світлотехнічні параметри.

Проведено експериментальні дослідження. Визначено вплив тривалості, частоти слідування імпульсів та коефіцієнта заповнення на світловий потік і світловіддачу напівпровідникових джерел світла і визначено оптимальний режим роботи імпульсного живлення.

**Ключові слова:** широтно-імпульсна модуляція, напівпровідникові джерела світла, імпульсне живлення

### Abstract

In master's degree work parameters are considered impulsive sources of feed for the semiconductor sources of light. And also influence of temperature was considered on the parameters of lightning technology.

Experimental studies are undertaken. Influence of duration, frequency of the following of impulses and fill factor is certain on a light stream and luminous efficiency of semiconductor sources of light and the optimal mode of operations of impulsive feed is certain.

**Key words:** pulse width modulation, semiconductor light source, pulse power supply.