УДК 621.3
А.Р.Пархуць, В.А.Андрійчук, докт. техн. наук, проф., Я.О. Філюк, кан. тех. наук
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

УСТАНОВКА ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ В ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛАХ ІЗ СВІТЛОДІОДАМИ

A.R. Parkhuts, V.A. Andriychuk, Dr., Prof., Y.O. Filiuk, Ph.D.

INSTALLATION FOR MEASUREMENT OF TRANSITION PROCESSES IN ELECTRICAL CIRCUITS WITH LEDS

Для живлення світлодіодів (СД) широко використовуються імпульсні перетворювачі електроенергії. Результуючий ресурс освітлювальних установок визначається ресурсом як джерел світла, так і джерел електроживлення, тобто ресурсом елементів електроперетворювального пристрою. Провідні виробники світлодіодів заявляють, що термін служби СД може досягати 100 тис.год. При цьому падіння світлового потоку буде складати 30 %. Таким же вимогам повинна задовільняти і перетворювальна техніка. Оптимальна частота роботи імпульсного джерела струму становить 30-50 кГц. Це зумовлено максимальною частотою роботи недорогих транзисторів та інших елементів блоку живлення. На жаль, слабким місцем в імпульсних пристроях живлення є вихідний блок з індуктивно-ємнісним фільтром. Зазвичай, в них використовуються електролітичні конденсатори, ресурс роботи яких знаходиться в межах 2…5 тис. год. Після цього вони втрачають свою ємність, що призводить до пульсації світлового потоку. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є підвищення частоти живлення до 10^5…10^6 Гц, що дає змогу використовувати сучасні фільтруючі конденсатори малої ємності з великим ресурсом експлуатації. Оскільки гетероперехід світлодіода завдяки малим розмірам нагрівається дуже швидко, а весь об'єм світлодіода має теплову інерцію, ШІМ-модуляція дозволяє зменшити температуру СД. З іншої сторони при живлені СД імпульсним струмом відбуваються перехідні процеси, які можуть призвести до короткочасного зростання струму, що призведе до зменшення світловіддачі а також до виходу прилада з ладу. В зв'язку з цим, для вибору максимальної частоти імпульсного живлення напівпровідникових джерел світла необхідно мати інформацію про кінетику їх як електротехнічних, так і світлотехнічних характеристик. Оскільки дана проблема в літературних джерелах дуже мало висвітлена, тому метою роботи є аналіз перехідних процесів в електричному колі з комерційно доступними світлодіодами монохроматичного і білого свічення різної потужності при живленні прямокутними П – подібними імпульсами, а також вплив частоти імпульсів на енергетичну ефективність напівпровідникових джерел світла. Вимірювання енергетичних та динамічних характеристик світлодіодів проводилися на експериментальній установці, блок-схему якої приведено на рис.1. До її складу входять: 1 –фотометрична куля; 2 – досліджуване джерело світла; 3 – комутуючий пристрій (ключ); 4 – регульоване джерело постійної напруги SW3010D; 5 – генератор SIGLENT SDG 1050; 6 – осцилограф SEA C8-22M/1; 7 – фотодіод з набором світлофільтрів; 8 – мікроамперметр; 9 – захисний екран; 10 – персональний комп'ютер.

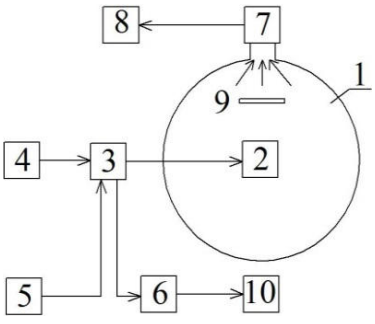

Рисунок 1. Блок-схема експериментальної установки