

УДК 621.3.032.4

В.О. Бурмака, М.Г. Тарасенко, докт. техн. наук, проф.

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ БАЛАСТНИХ ДРОСЕЛІВ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ ТА ОБМЕЖЕННЯ СИЛИ СТРУМУ СВІТЛОДІОДНИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА

V.O. Burmaka, M.G. Tarasenko, Dr., Prof.

USE BALLAST THROTTLES FOR STABILIZATION AND LIMITATIONS OF CURRENT POWER LED LIGHT SOURCES

В даний час, в світлотехнічній галузі, замість теплових і розрядних джерел світла (ДС) почали активно застосовувати світлодіоди (СД), у яких не тільки висока світлова віддача (>110 лм/Вт), але й велика середня тривалість світіння (СТС) (25-50 тис. год.). На відміну від традиційних ДС вони розраховані для включення в мережу постійного струму, тому без спеціальних перетворювачів (драйверів) не обійтись. Драйвери це, як правило, стабілізатори струму, в яких передбачено перетворення змінного струму в постійний і власне стабілізація струму. Це обумовлено тим, що СД мають таку нелінійну вольт-амперну характеристику (ВАХ), що незначні коливання напруги мережі призводять до значних коливань сили струму (рис. 1) а значить і світлового потоку. Це добре видно з рис. 1. Якщо на графіку рис. 1 провести вихідну ВАХ джерела живлення (пряма 3), то в точках перетину з ВАХ світлодіодних ДС отримаємо робочі точки. При виникненні на виході джерела живлення коливань напруги з амплітудою dU_1 , коливання струму буде дорівнювати dI_1 (крива 2, рис. 1).

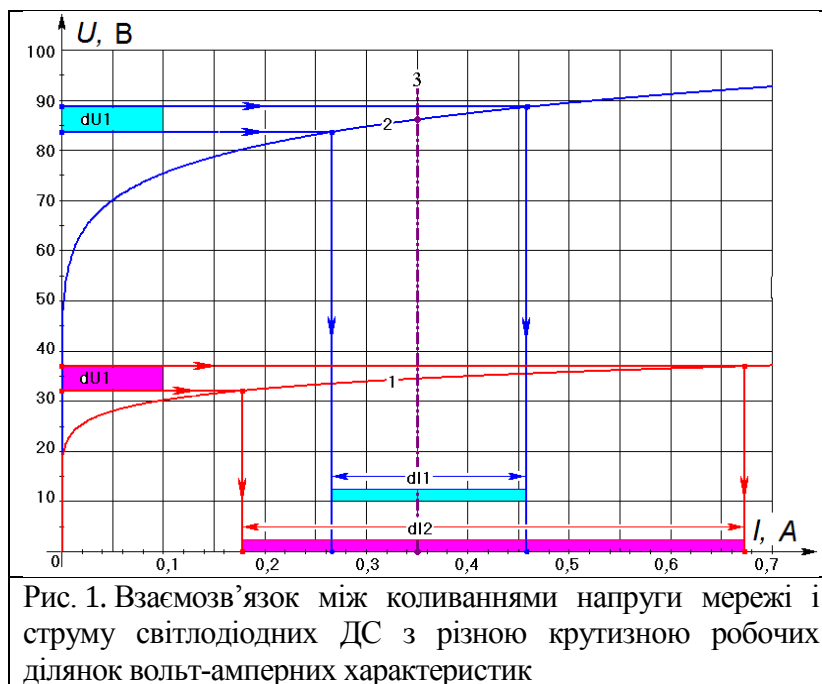


Рис. 1. Взаємозв'язок між коливаннями напруги мережі і струму світлодіодних ДС з різною крутизною робочих ділянок вольт-амперних характеристик

Величина цих коливань залежить від кількості і типу з'єднаних СД. Чим більша крутизна робочої ВАХ, тим більший диференціальний опір ($dU_1/dI_1 > dU_1/dI_2$, рис. 1). При послідовному з'єднанні СД їх опори додаються, тому крутизна ВАХ зменшується (крива 2, рис. 1). При паралельному з'єднанні СД або при використанні багато кристалівних СД, з'єднаних всередині, їх опір буде зменшуватися, а крутизна характеристики – збільшуватися (крива 1,

рис. 1).

В якості обмежувачів струму СД ДС можна використовувати також резистори, конденсатори і баластні дроселя для люмінесцентних ламп.

Резистори можна використовувати для малопотужних СД ДС (до 0,5 Вт), наприклад для світлодіодних стрічок. Але зі збільшенням потужності втрати на резисторі стають занадто великими [1].

Ємнісний баласт також простий і дешевий, але при його застосуванні виникає реактивна складова і пульсації світлового потоку. В момент вмикання в схемах можуть виникати небезпечні імпульсні струми, які можуть привести до виходу СД з ладу. Тому використання ємнісного баласту поки що обмежено невеликими лампами-маячками [2].

Використання баластних дроселів для люмінесцентних ламп є досить заманливим. Вони дуже прості за конструкцією, надійні (досягнутий термін служби перевищує 100 тис. год.) і дешеві. Методи розрахунку і технологія виробництва високо розвинуті і є в Україні. Вони можуть скласти конкуренцію сучасним драйверам, які, як правило, мають менший термін служби ніж СТС світлодіодних ДС і не є уніфікованими.

Тому проведення досліджень в цій області може привести до використання енергоощадних баластних дроселів для стабілізації параметрів СД джерел світла як малої, так і великої потужності, особливо в тих місцях, де надійність відіграє велику роль.

Для дослідження робочих параметрів світлодіодних ДС використовується стенд (рис. 2), в який входять три вольтметри змінного струму для вимірювання напруги мережі (V_1), дроселя (V_2) і вхідної напруги на вході в діодний міст (V_3). Один вольтметр постійного струму (V_4) для виміру напруги на СД ДС і один амперметр для вимірювання струму. Для вимірювання активної потужності використовувався ватметр (W), для регулювання вхідної напруги – ЛАТР.

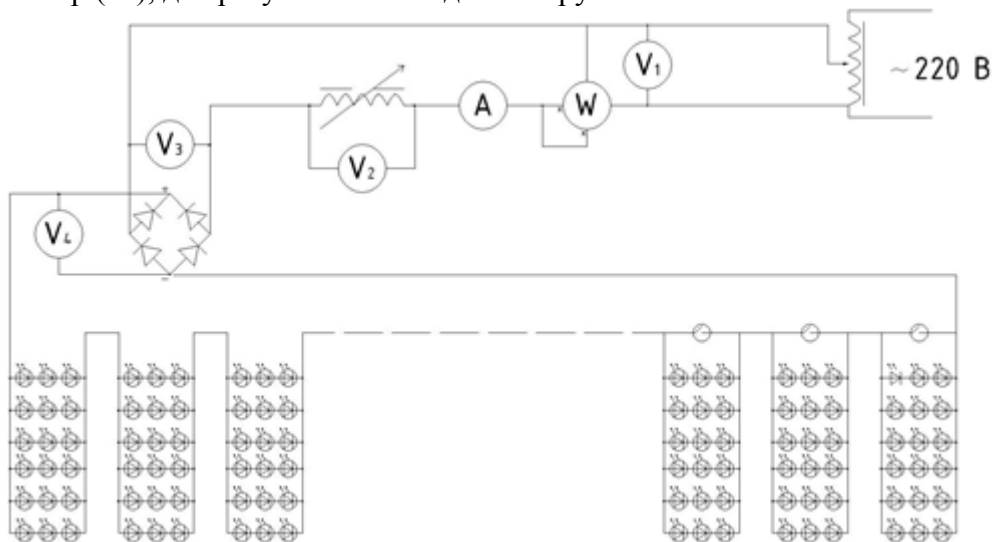


Рис. 2. Стенд для дослідження робочих параметрів світлодіодного світильника

Висновки.

1. Проведенні дослідження підтвердили перспективність проведення наукових досліджень щодо використання індуктивних баластних дроселів для стабілізації струму світлодіодних джерел світла.

2. Низькі пульсації світлового потоку і високий коефіцієнт потужності в малопотужних схемах можуть бути досягнуті на основі застосування схем з розщепленою фазою.

Література

1. GT [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://geektimes.ru>. – Немного об основах схемотехники светодиодных ламп.
2. Radioamator [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.radioamator.ru>. – Светодиодная лампа с ИИП – стабилизатором тока.