

УДК 623.407

Ірина Белякова, к.т.н.; Володимир Медвідь, к.т.н., доц.; Вадим Пісцьо, Олег Шкодзінський, к.т.н., доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОДІОДНИХ ЛАМП У ДЕКОРАТИВНОМУ ОСВІТЛЕННІ ПРИМІЩЕНЬ

У статті розглянуто способи та засоби регулювання освітлення за допомогою поширених світлодіодних ламп, котрі не мають вбудованого контролера яскравості.

*Ключові слова:* світлодіодна лампа, регулювання світлового потоку, схеми вмикання

**I.Belyakova; V.Medvid; V.Piscio; O.Shkodzynsky**

### USING OF THE LED LAMPS IN DECORATIVE LIGHTING

In the article the regulation of brightness of illumination by lamps with the help of common LED lamps, which do not have built-in brightness controller is considered.

*Keywords:* regulation of luminous flux, switching circuits, LED lamp.

Для декоративного освітлення приміщень, залів в останні роки широко використовується світлодіодні джерела світла. Широко розповсюджені світлодіодні лампи не мають можливості регулювання яскравості за спеціалізованими чи стандартними інтерфейсами. Крім того лампи такого типу мають порівняно велику вартість. Тому виникає задача запропонувати такі схеми включення типових світлодіодних ламп, що дозволять регулювати їх яскравість.

Схема типової світлодіодної лампи зображена на рис 1. Лампа моделювалась у середовищі MicroCap.

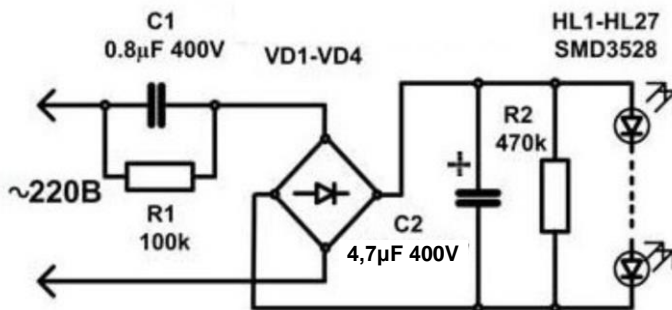


Рис.1. Схема живлення типової світлодіодної лампи

Ємність конденсатора C2 значно більша, ніж ємність C1, а напруга на C2 стала. Струм через резистори R1, R2 та середній струм через світлодіоди

може бути визначений за формулою:

$$I = 4(\sqrt{2}U_n - U_s)C_1 f$$

де  $U_n$ - діюче значення напруги живлення,  $U_s$  - напруга на світлодіодах,  $f$  - частота мережі.

Світловий потік світлодіодної лампи, у досить широкому діапазоні, розраховуємо за формулою:

$$\Phi = K(\sqrt{2}U_n - U_s)C_1 f$$

Як показує математичне моделювання, використання із такими лампами звичайних напівпровідникових регуляторів напруги, зміна напруги у яких відбувається за рахунок зміни кута відкривання симисторів, є неможливим. Це пов'язано із тим, що фактично навантаженням таких регуляторів буде ємність конденсаторів (0,1...1,0 мкФ) світлодіодних ламп. При їх значній кількості (декілька сотень і більше), сумарна ємність складає сотні мкФ (рис. 2).

Для регулювання світлового потоку ламп використано автотрансформатор, що має три-чотири вихідні обмотки, до яких через перемикач під'єднуються світлодіодні лампи, увімкнені паралельно (рис. 2). При цьому регулювання здійснюється ступінчато.

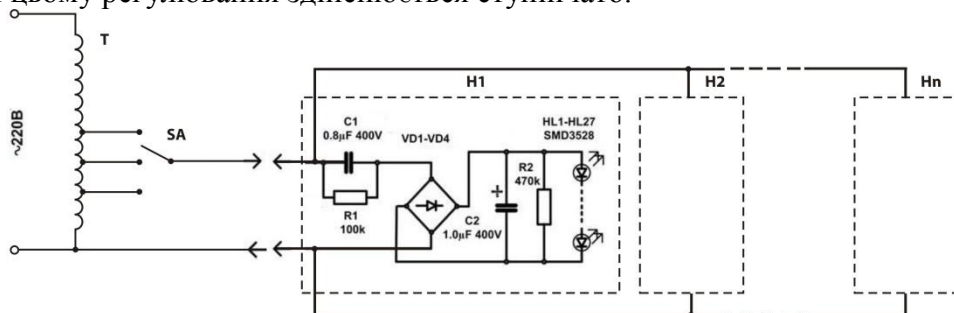


Рис. 2 Схема увімкнення світлодіодних ламп

Як встановлено практикою, паралельне вмикання великої кількості світлодіодних ламп призводить до нестабільності їх горіння при невеликих напругах на лампах, що візуально спостерігається як поперемильне мигання із частотою у одиниці Гц. Для запобігання такого ефекту при живленні від нестабілізованої мережі бажано увімкнути паралельно світлодіодним лампам декілька ламп розжарювання сумарною потужністю 40...60 Вт. Це дає можливість стабілізувати яскравість ламп. На думку авторів, це пов'язано із стабілізацією процесів заряду-розряду конденсаторів (на схемах C1) світлодіодних ламп в процесі їх роботи.

Таким чином, способом регулювання світлового потоку світлодіодних ламп, живлення яких виконано за простою мостовою діодною схемою, є зміна величини напруги на лампі в межах, що не спричиняє погасання світлодіодів, за допомогою, наприклад використання автотрансформатора.