

**СЕКЦІЯ В – ВПРОВАДЖЕННЯ СВІТЛОДІОДНИХ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА.  
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ СВІТЛОТЕХНІКИ І  
ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ. НЕТРАДИЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ТА  
ЕНЕРГООЩАДНІСТЬ**

УДК 621.3

І.В. Белякова к.т.н., доц., д.т.н., П.О. Марущак проф., В.Р. Медвідь к.т.н., доц., О.П. Шовкун ст.викл., В.П. Пісціо ст.викл.

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ СЕРЕДОВИЩА НА ЕЛЕКТРИЧНІ  
ТА СВІТЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВІТЛОДІОДІВ**

Iryna Belyakova Ph.D., Assoc. Prof., Pavlo Maruschak Dr., Prof., Volodymyr Medvid  
Ph.D., Assoc. Prof., Oleksandr Shovkun, Vadim Piscio

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

**STUDY OF THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL TEMPERATURE ON THE  
ELECTRICAL AND LIGHT CHARACTERISTICS OF LIGHT-LEDS**

Світлодіодні джерела світла в більшості випадків використовуються в умовах зміни температурного режиму їх роботи. Тому метою досліджень був аналіз впливу температури на світлові параметри світлодіодів.

Для цього була створена установка, зображена на рис. 1. Термостабільна камера «TERMOSTAT» використовувалася для зміни температури та вимірювання освітленості світлодіоду, розташованого в середині камери на тримачі.

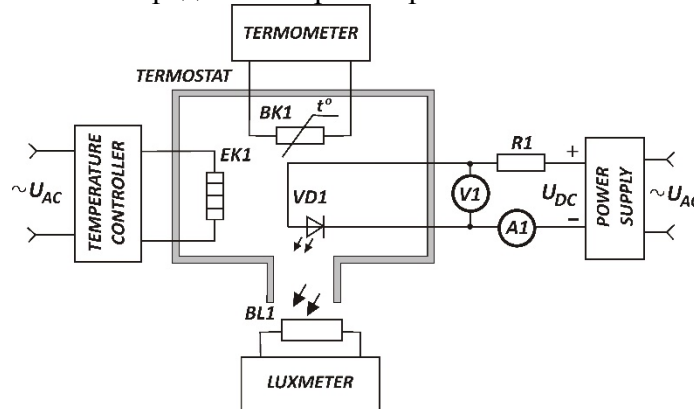


Рисунок 1. Блок-схема експериментальної установки

Температура змінювалася в діапазоні  $+20...+60^{\circ}\text{C}$  нагрівачем *EK1*, охолоджувалася припливом повітря зовні за допомогою вентилятора. *BK1*- електронний термометр, *BL1*- люксметр. Для зменшення інструментальної похибки вимірювань використовувалися відносні одиниці отриманих результатів по відношенню до їх значень при температурі  $+25^{\circ}\text{C}$ .

Досліджувалися характеристики світлодіодів *smd2835* та *smd5050* при їх живленні від джерела постійної напруги. Світлодіод розміщувався в термостаті (рис. 1), напругою  $U_{DC}$  на виході *POWER SUPPLY* змінювалися струм та напруга на світлодіоді. Вимірювалися значення температури середовища  $T_c$ , напруги на світлодіодах  $U_d$ , струму через світлодіоди  $I_d$ , освітленості  $E$  при температурі від  $+20$  до  $+60^{\circ}\text{C}$  з кроком  $+5^{\circ}\text{C}$ . Відносні значення освітленості  $E/E_{25^{\circ}}$  ( $E_{25^{\circ}}$ –освітленість при температурі  $+25^{\circ}\text{C}$ ) порівнювалися до відносних значень відповідних їм світлових потоків  $\Phi/\Phi_{25^{\circ}}$  ( $E=\Phi/A$ ,

$\Phi$ - світловий потік при заданій температурі,  $\Phi_{25}^{\circ}$  – світловий потік при температурі  $+25^{\circ}\text{C}$ ,  $A$  – площа освітлюваної поверхні).

Вимірювалися параметри світлодіодів при незмінному значенні струму. Отримані температурні залежності для світлодіоду smd2835 представлені на рис. 2, де  $I_{d0}$ –струм,  $U_{d0}$ –напруга,  $\Phi_0$ –світловий потік, а  $I_{d025^{\circ}\text{C}}$ ,  $U_{d025^{\circ}\text{C}}$  та  $\Phi_{025^{\circ}\text{C}}$  – відповідно, номінальний струм, номінальна напруга та номінальний світловий потік при температурі середовища  $T_c=+25^{\circ}\text{C}$ . З графіків видно, що напруга зменшується при  $+60^{\circ}\text{C}$  до 3%, світловий потік спадає до 12%, а світлова віддача зменшується на 10% відносно значення при  $+25^{\circ}\text{C}$ .

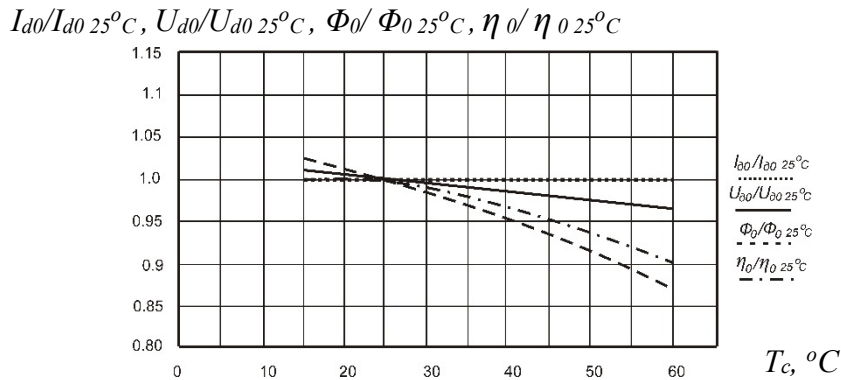


Рисунок 2. Залежності  $I_{d0}/I_{d0\ 25^{\circ}\text{C}}, U_{d0}/U_{d0\ 25^{\circ}\text{C}}, \Phi_0/\Phi_{0\ 25^{\circ}\text{C}}$  та  $\eta_0/\eta_{0\ 25^{\circ}\text{C}}$  від температури  $T_c$  для світлодіоду smd 2835.  $I_{d025^{\circ}\text{C}}=50\text{mA}=\text{const}$

Вимірювалися також параметри світлодіодів при незмінному значенні напруги на світлодіоді smd2835 (рис. 3). Струм із збільшенням температури при  $+60^{\circ}\text{C}$  зростає до 25%, а світловий потік в діапазоні температур  $+20\dots+60^{\circ}\text{C}$  майже не змінюється. Його падіння при  $+60^{\circ}\text{C}$  є не більшим за 1,5%.

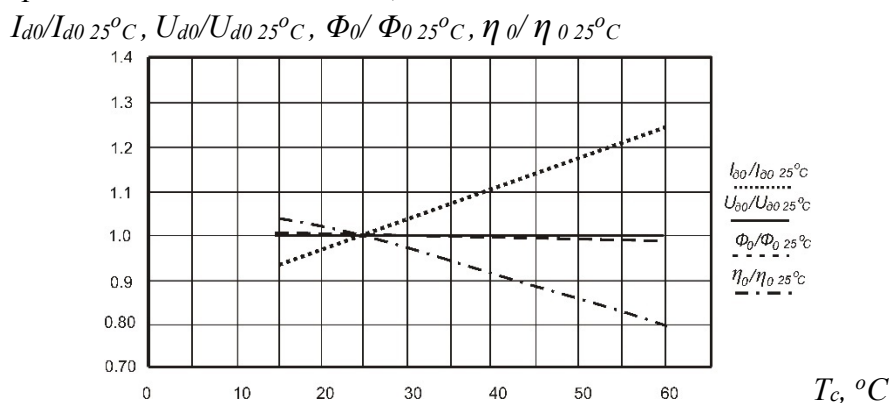


Рисунок 3. Залежності  $I_{d0}/I_{d0\ 25^{\circ}\text{C}}, U_{d0}/U_{d0\ 25^{\circ}\text{C}}, \Phi_0/\Phi_{0\ 25^{\circ}\text{C}}$  та  $\eta_0/\eta_{0\ 25^{\circ}\text{C}}$  від температури  $T_c$  для світлодіоду SMD2835.  $U_{d025^{\circ}\text{C}}=18,5\text{В}=\text{const}$

Схожі з електричними та світловими характеристиками для світлодіоду smd2835 отримано залежності і для світлодіоду smd5050.

Дослідження світлодіодів smd2835 та smd5050 показали, що при незмінному значенні струму напруга на них з ростом температури до  $+60^{\circ}\text{C}$  відносно значення при  $+25^{\circ}\text{C}$  зменшується на 1,5%, світловий потік спадає на 10%, а світлова віддача зменшується на 8%. При незмінному значенні прямої напруги світлодіодів струм при  $+60^{\circ}\text{C}$  зростає на 20%, світловий потік падає на 1,5%, а світлова віддача - на 26 %.

### Література

1. Belyakova, I.; Piscio, V.; Maruschak, P.; Shovkun, O.; Medvid, V.; Markovych, M. Operation of Electronic Devices for Controlling Led Light Sources when the Environment Temperature Changes. *Appl. Syst. Innov.* 2023, 6, 57. <https://doi.org/10.3390/asi6030057>.