

Для забезпечення вище зазначених характеристик була доопрацьована апаратна частина приладу, а саме – застосований фотодіод ФД-288 для забезпечення вимірювання 0,01 кд на відстані 5 метрів від джерела світла. Також розроблений алгоритм обробки фотосигналу при вимірюванні частоти пробісків покажчиків поворотів, який враховує зміну амплітуди пробіску у часі.

Для розв'язання третього завдання розроблено вимірювач світлопропускання скла ТЕНЗОР-81, який вимірює пропускання скла від 0 до 100 % з роздільною здатністю 0,1 % і границею абсолютної похибки вимірювання не більше ніж  $\pm 1,0$  %. При цьому прилад здатен забезпечувати вимірювання на зразках скла товщиною до 18 мм. Живлення приладу – батарея гальванічних елементів 6 В (4x1.5V AAA). Зовнішній вигляд приладу наведено також на рисунку 2. Особливістю приладу є його динамічна оптична система, яка з високою точністю фокусує тестовий промінь на фоточутливу площину фотодіода не залежно від взаємного розташування випромінюючої частини.

#### Список використаних джерел

1. ДСТУ 3649:2010 (Колісні транспортні засоби. Вимоги щодо безпечності технічного стану та методи контролювання).
2. Shabashkevych B. G. Devices of RPC "TENZOR" for investigation of physical environmental factors / B. G. Shabashkevych, Yu. G. Dobrovolskyi // Український метрологічний журнал. - 2017. - № 3. - С. 29-31. - URL: <https://doi.org/10.24027/2306-7039.3.2017.114703>

УДК 628.98

### СВІТЛОДІОДНІ СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ З ШИРОКИМ ДІАПАЗОНОМ НАПРУГ ЖИВЛЕННЯ

**Пекур Демид Володимирович,**

PhD, старший дослідник

**Корнага Василь Ігорович,**

кандидат технічних наук,

**Сорокін Віктор Михайлович,**

доктор технічних наук, професор

Інститут фізики напівпровідників ім. В. Є. Лашкарьова НАН України

*E-mail: demid.pekur@gmail.com*

Нестабільне електропостачання створює значні труднощі для повсякденного життя людей [1] і призводить до значних економічних втрат [2, 3]. Сьогодні енергетичний сектор України зіткнувся окрім звичних для світової спільноти викликів пов'язаних з природними катастрофами та кібератаками [4], зі ще більш складними викликами, а саме військовими діями на території нашої держави.

Одним із шляхів створення безперебійного освітлення в умовах нестабільного електропостачання є забезпечення можливості роботи систем освітлення не тільки від загальної мережі електроживлення (220 В/50 Гц), а і від відновлюваних джерел енергії (сонячні батареї, вітрогенератори тощо) чи сучасних систем накопичення енергії на основі акумуляторних батарей, іоністорів [5]. Наявні на сьогодні системи комбінованого електроживлення з накопичувачами енергії зазвичай мають втрати на кількох ступенях перетворень напруги. У випадку резервного живлення систем освітлення від накопичувачів (акумуляторних батарей) відбуваються втрати (до 15-20%) при накопиченні енергії та зниженні напруги для заряджання акумуляторних батарей (зазвичай вони мають загальну напругу постійного струму до 100 В, але переважно 12-24 В). Додаткові втрати (до 15%) виникають при необхідності перетворення постійної напруги в напругу змінного струму

(220 В/50 Гц) для живлення систем освітлення розрахованих на роботу від загальної мережі електропостачання. В системах у будові яких присутні відновлювані джерела енергії, наприклад сонячні батареї (робоча напруга складає зазвичай 24-48 В), стає актуальним розроблення нових систем освітлення з відсутньою потребою у перетворенні рівнів та типу напруги (змінного та постійного струму) між накопичувачем та системою освітлення. Системи перетворення рівнів та типу напруги передбачають вбудовані функції регулювання вихідних напруг, що дозволяє їх використовувати в умовах перепаду напруги загальної мережі електроживлення, однак, платою за це є втрати енергії при стабілізації напруги.

У зв'язку з вище наведеним, метою даної роботи є демонстрація експлуатаційних можливостей нових світлодіодних систем освітлення побутового та спеціального призначення з широким діапазоном напруг живлення.

Системи освітлення з широким діапазоном напруг живлення можуть використовуватися як для освітлення побутових та промислових приміщень, об'єктів спеціального призначення, зокрема, бомбосховищ, об'єктів укриття та приміщень з відсутнім природнім освітленням. Конструкція розроблених систем освітлення дозволяє використовувати широке коло джерел електроживлення як постійного струму (з напругою від 16 до 300 В), так і змінного (від 36 до 250 В). Показано, що використання в конструкції даних джерел світла світлодіодів Samsung LM301H дозволило забезпечити ефективність розроблених систем освітлення понад 150 лм/Вт при потужності споживання системи освітлення близько 11 Вт. В роботі наведено особливості функціонування розроблених світлодіодних систем освітлення побутового та спеціального призначення з широким діапазоном напруг електроживлення.

***Роботу виконано за підтримки Національного фонду досліджень України в рамках грантового дослідницького проєкту №2022.01/0037.***

#### **Список використаних джерел**

1. Vennemo H., Rosnes O., Skulstad A. The cost to households of a large electricity outage. *Energy Economics*. 2022. P. 106394. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.106394>
2. Zachariadis T., Poullikkas A. The costs of power outages: A case study from Cyprus. *Energy Policy*. 2012. Vol. 51. P. 630–641. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.09.015>
3. Zachariadis T., Poullikkas A. The costs of power outages: A case study from Cyprus. *Energy Policy*. 2012. Vol. 51. P. 630–641. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.09.015>
4. Data-Driven False Data Injection Attacks against Cyber-Physical Power Systems / J. Tian et al. *Computers & Security*. 2022. P. 102836. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2022.102836>
5. Коломзаров Ю. В., Костильов В. П., Сорокін В. М., Ніколаєнко Ю. Є., Пекур І. В., Корнага В. І., Коркішко Р. М. Екологічні проблеми освітлення та перспективи застосування енергоощадних світлодіодних освітлювальних систем з комбінованим електроживленням. *ТКЕА*. 2020. №1-2. С. 3-9. DOI: 10.15222/ТКЕА2020.5-6.03