

УДК 621.31

В.П.Коваль, к.т.н. доц.; О.А.Буняк, к.т.н. доц.; І.В.Белякова, к.т.н. доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СИСТЕМА РЕЛЕЙНОГО КЕРУВАННЯ ОСВІТЛЮВАЛЬНОЮ УСТАНОВКОЮ

V.P. Koval, Ph.D., Assoc. Prof.; O.A. Buniak, Ph.D., Assoc. Prof.;

I.V. Belyakova, Ph.D., Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University, Ukraine

LIGHTING INSTALLATION RELAY CONTROL SYSTEM

Сучасна система розумного освітлення – це інструмент, який зменшує енергоспоживання освітлювальної установки та покращує комфортні умови перебування людей у приміщенні. Існують централізовані та децентралізовані системи управління [1]. У централізованих системах управління здійснюється спеціальним контролером, який використовується для генерації команд управління на основі обробки інформації, отриманої від датчиків освітленості. У децентралізованих системах кожен освітлювальний прилад містить мікроконтролер з індивідуальною пам'яттю та алгоритмом роботи [2,3]. Найбільш поширеними є централізовані системи управління, оскільки вони враховують більшу кількість факторів, що впливають на необхідний рівень освітлення [4].

В якості органів керування, які здійснюють безпосереднє увімкнення та вимкнення освітлювальних приладів [5], використовують твердотільні та електромагнітні реле.

Для дослідження їх роботи та напівпровідникових джерел світла в освітлювальних установках з системою керування було виготовлено експериментальну освітлювальну установку, яка працювала на постійній нарузі 12 В (рис.1).

У першому варіанті була виготовлена аналогова система керування на електромагнітних реле SRD- 05VDC -SL - C. (рис. 2). Сигнал керування надходив від датчиків руху (рис.3) при появі людей в коридорі.

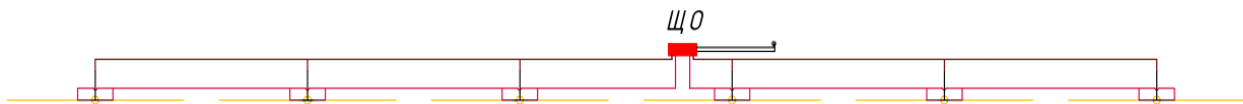


Рисунок 1 - Схема мережі освітлення 12 В



Рисунок 2 - Електромагнітне реле SRD- 05VDC -SL - C



Рисунок 3 - Інфрачервоний датчик Arduino HC-SR501

В результаті тривалої експлуатації встановлено, що система проста, надійна, але має суттєвий недолік: при вмиканні електромагнітним реле світлодіодного світильника люди відчували значний дискомфорт від яскравого світла. Тому надалі виконавчий елемент був замінений на твердотільне реле на основі польового транзистора (рис. 4). Підключивши RC ланку до входу керування вдалось реалізувати функцію плавного вмикання світлодіодних світильників.

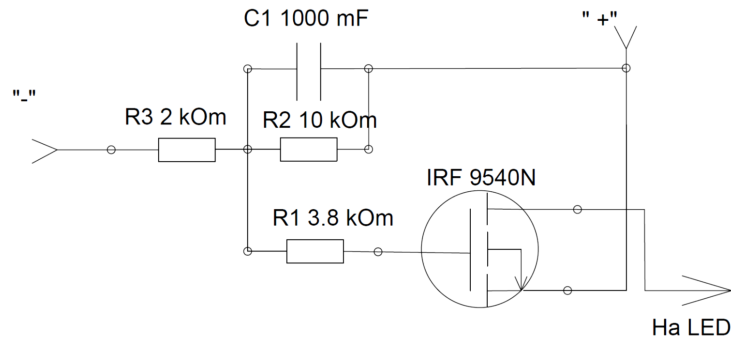


Рисунок 4 - Твердотільне реле на основі польового транзистора із функцією плавного вмикання

Час плавного ввімкнення залежить від наступних факторів. Коли людина рухається по коридору, час збільшення яскравості світильника повинен бути не більше, ніж час від моменту отримання сигналу від датчика руху до моменту наближення людини до зони освітлення. А також не менше часу реакції та адаптації людського ока. Оскільки ці дані індивідуальні для кожної людини, було проведено експеримент. Отже впродовж декількох днів змінювався час плавного вмикання і проводились опитування респондентів. Час змінювався від 0 до 5 секунд з кроком 1 секунда. Найбільше респондентів оцінили позитивно тривалість плавного вмикання в 3 секунди.

Отже можна зробити висновок, що використання твердотільних напівпровідникових реле дозволяє більш гнучко змінювати режими керування освітлювальними установками ніж електромагнітні реле.

Література

1. C. Kaiwen, et al. An Intelligent Home Appliance Control-based on WSN for Smart Buildings. in IEEE International Conference on Sustainable Energy Technologies (ICSET). Hanoi, Vietnam, 14-16 November 2016/ (2016): 282-287.
2. Vadym Koval, Serhii Martsenko, Myroslav Zin (2023). Designing and Implementing Intelligent Lighting Control System. The 1st International Workshop on Computer Information Technologies in Industry 4.0 (CITI 2023). Ternopil, Ukraine, June 14-16, Vol. 3468, Pages 241-249.
3. Bohdan Orobchuk, Ivan Sysak, Oleh Buniak, Serhii Babiuk, Vadym Koval (2023) Development of the reactive power compensation laboratory bench and its integration into the training simulator of dispatch control system. The 3rd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems 2023 (ITTAP 2023). Ternopil, Ukraine, November 22-24, 2023, Vol. 3628, Pages 574-585.
4. Енергоощадна інтелектуальна система керування механічною системою / Богдан Оробчук, Іван Сисак, Ярослав Осадца, Вадим Коваль, Сергій Бабюк // МММТЕС, 22-23 листопада 2022 року. — Т. : ФОП Паляниця В. А., 2022. — С. 128–130. — (Прикладні застосування механіки в задачах енергозбереження)
5. Andriichuk V.A., Nakonechnyi M.S., Osadtsa Ya.M., Filiuk Y.O. Study of LED light sources with pulse power supply. Tekhnichna elektrodynamika. 2021. Vol. 1. Pp. 68-72. DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2021.01.068>.