

ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД ДЛЯ ІМІТАЦІЇ РОБОТИ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ОСВІТЛЕННЯ

¹Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

У статті описано лабораторний стенд для імітації роботи автоматизованих систем освітлення, розроблено структуру стенда для можливості застосування у навчальній аудиторії у якості резервного освітлення; вибрано елементну базу, зібрано стенд та розклучено і налаштовано всі його елементи.

Ключові слова: освітлення; автоматизована система, сенсор руху, фотореле, добове реле, реле часу.

Abstract

The article describes a laboratory stand for simulating the operation of automated lighting systems, develops the structure of the stand for the possibility of using it in a classroom as backup lighting; selects the element base, assembles the stand and disconnects and configures all its elements.

Key words: lighting; automated system, motion sensor, photo relay, daily relay, time relay..

Вступ

Автоматичне освітлення – це освітлення з використанням елементів (сенсори, реле), які можуть вмикати та вимикати світло без участі людини. Системи освітлення можна розділити на сім типів: навколишнє освітлення для загального освітлення, робоче освітлення для цілеспрямованої діяльності, акцентне освітлення для виділення елементів, декоративне освітлення для стилю, розумне освітлення для контролю та енергоефективності, природне освітлення за допомогою сонячного світла та аварійне освітлення для безпеки. Кожна система служить унікальній меті та може бути адаптована до конкретних потреб.

Метою статті є аналіз сучасного освітлення для забезпечення повної автоматизації керування освітленням; розробка лабораторного стенда для покращення якості вивчення питання автоматизації систем освітлення за рахунок наочності застосування вивчених знань.

Об'єктом дослідження є процес розробки лабораторного стенда.

Предметом дослідження є елементна база лабораторного стенда.

Основна частина

Існують такі види внутрішнього освітлення у приміщеннях за рівнем автоматизації: автоматизоване, автоматичне, ручне та програмоване. Автоматизоване освітлення під'єднується до Інтернету, щоб ним можна було б керувати з телефону віддалено з будь-якої точки світу, причому вмикання і вимикання світла можна запланувати, що забезпечує додаткову безпеку, коли ви перебуваєте поза домом. В автоматичному використовуються сенсори присутності, також звані сенсорами руху, які є найбільш широко розповсюдженими для автоматичного керування освітленням. Вони можуть використовуватися в різних приміщеннях для вимкнення світла, коли воно не потрібне. Більшість сенсорів присутності виявляють рух на основі пасивних інфрачервоних або ультразвукових методів роботи. При ручному освітленні людина сама вмикає і вимикає світло на її власний розсуд. В програмованому освітленні використовується контролер, певну кількість декодерів і певну кількість освітлювальних приладів за допомогою 3-контактного або 5-контактного роз'єму XLR для використання в театральних або сценічних конфігураціях.

Зовнішній вигляд лабораторного стенда зображено на рисунку 1.



Рисунок 1. Лабораторний стенд для імітації роботи автоматизованих систем освітлення

Інфрачервоний сенсор руху 1 - це електрична система, призначена як для домашньої автоматизації, так і для систем безпеки. Він відповідає за моніторинг області в ІЧ-діапазоні хвиль, тому при виявленні зміщення ІЧ-випромінювання він пропонує заздалегідь запрограмовану реакцію. Коли відбувається рух, пристрій може вмикати світло, подавати звуковий сигнал або навіть попереджати охоронця. Не раз ми ходили по магазинах, і нам доводилося чекати, поки відчиняться двері магазину, щоб отримати до нього доступ. Що дійсно активує цей механізм, так це сенсор руху. У разі виявлення переміщення в зоні дії сенсора руху встановлюється порядок, що дає змогу скляним дверям зрушитися, щоб відкрити прохід. За таким самим принципом відбувається керування освітленням. Коли сенсори руху вловлюють у зоні свого контролю переміщення об'єкта ІЧ-випромінювання, подається сигнал на ввімкнення ліхтаря або світильника. Технології пройшли довгий шлях за останні роки, і ці ІЧ-детектори поліпшили свій розвиток. Ми можемо знайти їх меншого розміру і більшої чутливості, а також зменшити кількість помилкових повідомлень. Наприклад, виключити реакцію наших ІЧ сенсорів руху, на переміщення в зоні контролю тварин-компаньйонів або тих, хто випадково зайшов. Інфрачервоний сенсор руху та освітлення - це сучасний пристрій, що дає змогу автоматично керувати системою освітлення, спираючись на виявлення руху в його діапазоні. У разі переміщення об'єктів у зоні дії сенсор, він автоматично вмикає або вимикає освітлення в приміщенні. Сенсор фіксує коливання і передає сигнал на контролер. Той зі свого боку активує вимикач, і запалюється світло. Під час виходу людини з приміщення коливання хвиль відсутнє, сенсор не реєструє змін, після закінчення заданого часового інтервалу контролер вимикає освітлення. Прилад бачить сторонню людину як пересування теплової плями і вловлює різницю в температурі, потім запускає тривогу. Сенсор спрацьовує тільки на тепловкровні об'єкти, тобто він не активується під час роботи робота-пилососа або руху штор.

Фотореле або сутінкове реле — прилад автоматичного управління різними установками, який використовує безінерційність фотоефекту, тобто практично миттєво реагує на світловий вплив чи його зміну. Фотореле являє собою чутливий прилад, що реагує на світло. У разі зниження освітленості до певного рівня, заданого заздалегідь, пристрій спрацьовує, вмикаючи світильники. Порогова напруга спрацьовування - це рівень освітленості, за якого фотореле перемикає свій стан. Щойно рівень

освітленості стає рівним або перевищує задане значення порога, фотореле починає діяти: або вмикати, або вимикати навантаження залежно від його призначення. Фотореле оснащено світлочутливим елементом. Коли рівень освітленості знижується до певних заданих меж, механізм відреагує і увімкне освітлювальний прилад. У разі поліпшення освітлення датчик вимкне світильник.

Добове реле – це реле або таймер, яке дає змогу налаштувати режим роботи споживача за часом доби. Встановлюємо часові інтервали роботи обладнання та добове реле забезпечить своєчасну подачу живлення. Такий таймер може значно оптимізувати робочі процеси, даючи змогу скоротити час на ручні операції та мінімізувати ймовірність помилок. Його використання зручне як у побуті, так і в промислових умовах, забезпечуючи якісний контроль і стабільність у всіх часозалежних завданнях. Завдяки цьому, добові таймери стають незамінними помічниками для тих, хто цінує точність і ефективність у своїй справі. Основна особливість таймера - добове призначення. Це означає, що реле дає змогу налаштовувати тимчасові інтервали протягом доби. Таким чином, оператор може встановлювати автоматичні події та керувати ними протягом 24 годин. Характеристики приладу забезпечують його високу надійність і зручність у використанні. Він обладнаний ясным та інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, який дає змогу легко задавати необхідні часові параметри. Крім того, пристрій вирізняється довговічністю та стабільністю роботи, що є важливим фактором, особливо під час автоматизації тривалих технологічних процесів.

Висновки

Розроблено лабораторний стенд для імітації роботи автоматизованих систем освітлення, підібрано основні елементи стенду, розключено всі провідники і налаштовано стенд на рівень освітлення та чутливість сенсора руху для навчальної лабораторії навчального закладу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. **Мартинюк В. П.** Автоматизовані системи керування освітленням: навч. посіб. / В. П. Мартинюк, О. В. Ковальчук. – Київ: Видавництво «Політехніка», 2021. – 256 с.
2. **Сидоренко О. М.** Інтелектуальні системи управління освітленням на основі IoT-технологій: монографія / О. М. Сидоренко, І. В. Петров. – Харків: ХНУРЕ, 2020. – 198 с.
3. **Гончарук Т. О.** Системи автоматизованого освітлення в «розумних» будинках: перспективи та виклики // Сучасні інформаційні технології. – 2021. – Т. 25. – С. 89–95.
4. **Park, J., & Lee, K.** Development of an Automatic Lighting Control System for Energy Efficiency Improvement // *Energies*. – 2021. – Vol. 14, No. 15. – P. 4503.
5. **Singh, R., & Kumar, P.** Smart Lighting System Using IoT and Machine Learning // *International Journal of Engineering Research & Technology*. – 2022. – Vol. 11, No. 5. – P. 647–653.

Ковтун Кирило Сергійович – студент 4 курсу, групи ЕМСА-23мс, факультет Електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, ел. пошта: kirillkovtun2003@gmail.com.

Мошноріз Микола Миколайович – канд. техн. наук, завідувач катедри, доцент катедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, ел. пошта: moshnoriz@vntu.edu.ua.

Науковий керівник: **Мошноріз Микола Миколайович** – канд. техн. наук, завідувач катедри, доцент катедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kovtun Kyrlo Sergiyovych – student of 4 course, group EMSA-23ys, Faculty of electrical power engineering and electromechanics, Vinnytsia national technical university, e-mail: kirillkovtun2003@gmail.com.

Moshnoriz Mykola Mykolayovych – PhD, Head of Department, Associate Professor of the Department of computerized electromechanical systems and complexes, Vinnytsia national technical university, e-mail: moshnoriz@vntu.edu.ua.