

СМАРТ СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ВУЛИЧНИМ ОСВІТЛЕННЯМ

¹Гурко О.Г., д.т.н., професор, ²Жалковський Р.Д., учень 11 класу

¹завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій механічного факультету ХНАДУ; ²вихованець Харківського територіального відділення МАН України, КЗ «Чугуївський ліцей № 2», м. Чугуїв

Вступ. Електроенергетика України є базовим сектором державної економіки та фактично одним із найстаріших. З початком повномасштабного вторгнення електростанції та магістральні підстанції України зазнали значних пошкоджень через масовані ракетні атаки рф. Ці події призвели до введення графіків погодинного відключення світла. У дослідженні розглянуто проблему відсутності вуличного освітлення у віддалених мікрорайонах Чугуївської громади та запропоновано шлях вирішення цього проблемного питання.

Мета роботи: підвищення енергоефективності, рівня безпеки людей і створення комфортних умов [4] у віддалених мікрорайонах громади шляхом впровадження СМАРТ системи керування вуличним освітленням.

Матеріали та результати дослідження: з'ясовано проблеми у наявній системі вуличного освітлення громади, які зумовлені частковим руйнуванням, застарілістю її обладнання та економією бюджетних коштів. Встановлено вимоги до системи керування вуличним освітленням у прифронтових громадах та громадах з невеликим трафіком людей. На підставі аналізу отриманих результатів дослідження запропоновано систему керування вуличним освітленням, що задовольняє визначеним вимогам. Структура системи зображена на рис. 1.

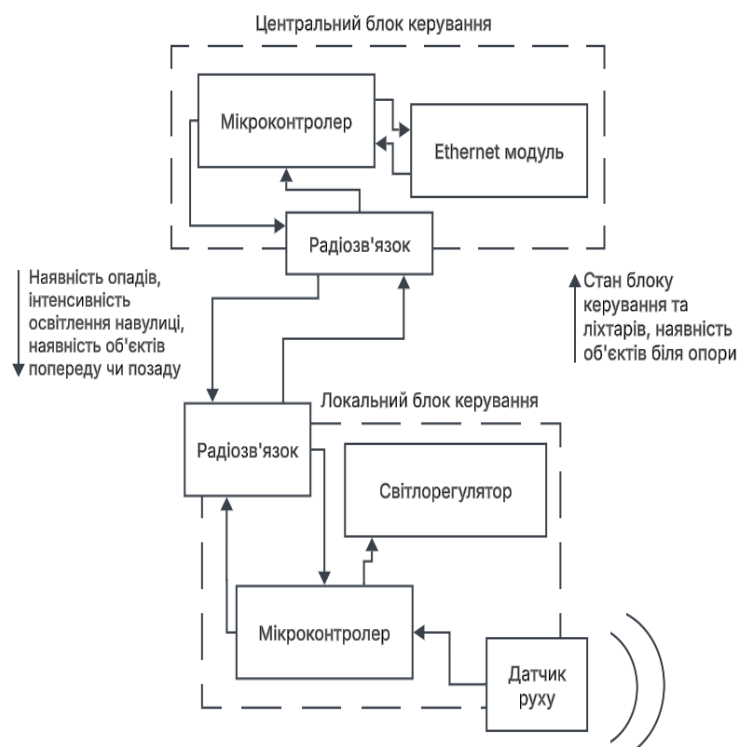


Рисунок 1 – Структура системи, що розробляється

Запропонована система інтегрується у вже наявне обладнання з існуючими опорами та ліхтарями. Вона складається з центрального блоку керування, що встановлюється замість старого таймера та локальних блоків керування для світлових точок, які встановлюються на самі світлові опори. Кожен локальний блок складається з мікроконтролера, світлорегулятора, датчика руху та модуля радіозв'язку. Мікроконтролер виконує зв'язок модулів між собою, а світлорегулятор дозволяє змінювати рівень освітлення. Кожен локальний блок керування пов'язаний з центральним блоком керування за допомогою радіозв'язку [2].

Для практичного підтвердження працездатності та ефективності запропонованої системи розроблено діючий макет, що імітує її роботу в реальних умовах.

На макеті, зображеному на рис. 2, зроблено вулицю з перехрестям, яку освітлюють 10 світлових опор. На вулиці розташовано 2 будинки: в першому, меншому, розташовано датчики вологих опадів на базі компаратору LM393 та інтенсивності зовнішнього освітлення, а на другому, більшому, – блок керування, планшет з додатком, який є візуалізацією панелі керування, та акумулятори живлення системи.



Рисунок 2 – Макет з імітуванням принципів роботи системи

З метою забезпечення належної роботи системи на макеті було розроблено програмне забезпечення для мікроконтролерів, побудовано протокол зв'язку, який працює на базі протоколу TCP [3]. Для імітації пульта керування диспетчера системи було використано планшет з операційною системою Android. З цією метою зроблено додаток, для створення якого було обрано ігровий рушій Unity. Цей додаток також виступив сервером, завдяки якому став можливим обмін інформацією між маленькою платою та головною платою макета. Додаток відображає наступне: роботу системи освітлення на екрані, аварійний стан світлової опори, зміну колірної температури світла [1] при наявності атмосферних опадів.

Висновки. Результати дослідження показали, що багатфункціональність та можливості СМАРТ системи, імітування якої представлено на макеті, є економічно ефективним рішенням для впровадження її у віддалених районах міста, населених пунктах, приватних підприємствах з невеликим трафіком людей.

Перелік посилань

1. «Amber vs. White Fog Lights: Which One is Better?»: [Електронний ресурс] – Режим доступу – <https://carlightvision.com/blog/amber-vs-white-fog-lights>.
2. LoRa»: [Електронний ресурс] – Режим доступу – <https://uk.wikipedia.org/wiki/LoRa>.
3. «TCP»: [Електронний ресурс] – Режим доступу – <https://uk.wikipedia.org/wiki/TCP>.
4. «Психологічне здоров'я українців під час війни і як його врятувати»: [Електронний ресурс] – Режим доступу – <https://www.holosameryky.com/a/vijna-ukraina-dopomoha-psuxolog-psuxolohichnapidtrumka-mentalnezdorovja/6715242.html>.

ІННОВАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ ЕНЕРГОСИСТЕМИ НА БАЗІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

¹Мешков Т.Д., учень 11 класу, ²Гурко О.Г., д.т.н., професор

¹Харківське територіальне відділення МАН України, Комунальний заклад “Харківський ліцей № 55 Харківської міської ради”, м. Харків; ²Харківський національний автомобільно-дорожній університет, кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

У роботі розроблено нейромережеву систему автоматизованого керування енергомережами, спрямовану на стабілізацію енергосистем в аварійних ситуаціях. Запропонована система на основі штучного інтелекту здатна ефективно стабілізувати енергомережі шляхом оптимізації розподілу потоків енергії, усувати перевантаження ліній, зменшувати втрати енергії та підвищувати надійність системи. Для навчання нейромережі було створено датасет із 50000 елементів, що моделює аварійні сценарії роботи енергосистеми, випадки критичних перевантажень.

Результати тестування на додатковому наборі даних із 5000 елементів показали високу точність прийняття рішень, яка становить 95,6%. Порівняльна оцінка показала, що запропонована система значно перевершує класичні підходи, зокрема метод повного перебору, за ефективністю та швидкістю роботи при збільшенні кількості вузлів і ліній енергомережі. Використання запропонованої системи сприяє зменшенню впливу людського фактора, знижуючи ймовірність помилок оператора, особливо у нестандартних ситуаціях.

Таким чином, розроблена система є перспективним рішенням для забезпечення ефективної та стабільної роботи сучасних енергосистем, навіть у надскладних умовах, наприклад, в зоні бойових дій або ж в місцях, де трапляються стихійні лиха, що призводять до аварійних ситуацій.