

## **ДОСЛІДЖЕННЯ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ОСВІТЛЕННЯМ ПРИМІЩЕНЬ**

**Управління освітленням** – одне з найголовніших переваг системи «Розумний будинок». Саме освітлення ми переважно використовуємо у будинку і саме воно є його невід’ємною частиною. При цьому господарі можуть перебувати в будь-якій кімнаті будинку або в іншому місті чи країні, оскільки управляти цією системою можна з мобільного телефону, за допомогою Інтернет або навіть голосом.

Перспективним напрямком реалізації системи освітлення побутових та промислових приміщень є використання адаптивних просторово розподілених систем на основі технології LoRa WAN.

Система на основі бездротової передачі даних LoRaWAN, до якої підключаються світильники з димуванням, забезпечує моніторинг параметрів освітлення і має функцію дистанційного управління. На території будинку або підприємства встановлюється шлюз, який приймає інформацію від світильників і передає команду на включення в залежності від часу доби, рівня природного освітлення з вікон або ж від команди датчиків руху. Вся інформація по роботі світильників і щитових зводиться в єдиний контрольний пункт виробничих приміщень. В результаті, коли приміщення закривається, система автоматично відключає освітлення або переводить його в режим максимальної енергоефективності, скорочуючи споживання електроенергії на 50% -65%.

Додатково є можливість розширити систему та встановити моніторинг енерговводів. Таким чином, досягається 100% контроль справності всього освітлювального обладнання, а також наявності подачі живлення на нього. Герконові датчики здатні сигналізувати про стан відкриття дверей, посилюючи систему безпеки приміщень. При цьому гнучка система управління живленням здатна автоматизувати подачу напруги для обладнання будь-якого типу.

Нарешті, завдяки відкритості протоколу LoRaWAN модернізована система об’єктового освітлення може легко інтегрувати додаткові елементи в мережу «Розумного будинку» будь-якого ступеня складності.

В роботі запропоновано використання розподіленої інтелектуальної мережі індивідуального керування світильниками на основі однокристальних мікроконтролерів (ОМК). Застосування ОМК дозволяє перенести основні витрати, пов’язані з розробкою вбудованих систем управління, з апаратної області у програмну область. Це тягне за собою збільшення складності програмного забезпечення (ПЗ) мікроконтролерів, але розширює функціональні можливості та гнучкість системи.

В результаті забезпечується можливість одним рухом руки міняти світлову гаму в приміщенні. Датчики руху забезпечують автоматичне перемикання світла, коли ви до них наближаєтеся. Для забезпечення комфорту і затишку у Вашому будинку кожна кімната, хол, зал повинні бути добре освітлені. Без інтелектуальної системи для цього буде потрібно установка великої кількості різних світлових приладів із заплутаною мережею вимикачів.

Система позбавить необхідності встановлювати безліч вимикачів і замінити їх компактними сенсорними. Так з одного стандартного шестисенсорного вимикача можна управляти дванадцятьма світловими групами.

Особливістю розробки ПЗ для ОМК є використання мови низького рівня – асемблера. Це пов’язано з тим, що при реалізації вбудованих систем критичними є час реакції на зовнішні впливи, час виконання заданих процедур обробки даних, розмір програмного коду і області даних.

В роботі для реалізації адаптивної системи освітлення запропоновано використання мікроконтролера ATmega161 у поєднанні з елементами LoRa WAN технології.

Показана доцільність наступних основних функціональних можливостей системи управління освітленням:

1. Прив’язка до будь яких вимикачів.
2. Включення за часом. Наприклад, через 15 секунд після спрацювання датчику руху.
3. Включення по датчику освітлення. Якщо в приміщенні вистачає денного світла, освітлення не включається.
4. Включення по датчику руху.
5. Світлові сценарії. Наприклад, якщо руху не відбувається протягом 30 хвилин, лампа згасає, як тільки знову відбувається рух, лампа вмикається.
6. Автоматичне відключення освітлення.

Проведені розрахунки та моделювання підтвердили ефективність запропонованих рішень.