

## ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ ОСВІТЛЕННЯ В ПРИМІЩЕННЯХ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Проведено дослідження впливу системи контролю освітлення в приміщеннях на перспективи економії електроенергії в підконтрольних об'єктах. А також розглянуто основне апаратне забезпечення, що можна використати для побудови таких систем. Визначено шляхи економії електроенергії та розглянуто необхідний для цього функціонал.*

**Ключові слова:** освітлення, системи контролю, економія електроенергії.

### *Abstract*

*A study of the impact of the lighting control system in the premises on the prospects of saving electricity in controlled objects was carried out. The main hardware that can be used to build such systems is also considered. Ways to save electricity have been determined and the necessary functionality has been considered.*

**Keywords:** lighting, control systems, energy saving.

### Вступ

Проблема енергозбереження в освітлювальних установках всіх країн світу, не тільки передових, але й таких, що розвиваються, набула за останні роки особливого значення. При цьому від успіхів у вирішенні цієї проблеми багато в чому залежить майбутнє людської цивілізації не тільки в зв'язку з поступовим вичерпуванням горючих копалин, які ідуть на вироблення електроенергії, але й через швидке забруднення навколишнього середовища і викиди в атмосферу шкідливих речовин. Суть системи контролю освітлення в приміщенні полягає у створенні автономної сітки з освітлювальних приладів, що дозволить значною мірою знизити споживання електроенергії.

Метою роботи є дослідження шляхів економії електроенергії в освітлювальних приміщеннях. А тож розробка власного концепту доступного варіанту автоматизованої системи управління освітленням, яка забезпечить зручне та універсальне налаштування освітлювального обладнання, дозволить ефективно використовувати енергоресурси.

### Результати дослідження

Обсяг втрат електроенергії в електричних мережах – найважливіший показник економічності їхньої роботи, наочний індикатор стану системи обліку електроенергії, ефективності енергозбутової діяльності енергопостачальних організацій. Цей індикатор чітко свідчить про проблеми, які вимагають невідкладних рішень у розвитку, реконструкції й технічному переозброєнні електричних мереж. Безліч компаній та житлових комплексів переходять на суворий режим економії з впровадженням енергозберігаючих технологій. Особливо гостро проблема нестачі електроенергії стоїть в Україні. Безпосередньо на освітлення йде близько 38% всієї споживаної електроенергії, в деяких випадках ця цифра доходить до 50%. Освітлення займає суттєву частку споживаної енергії в побуті [1].

Для подолання кризових ситуацій, часто застосовують планові відключення, що дозволяє тримати електромережі в відносно робочому стані. Але такий радикальний підхід управління електроенергією не завжди приносить очікувані результати для розподілу та економії цього ресурсу. Також, що не менш важливо при такій експлуатації електромереж, їх складові значно швидше зношуються, що призводить до нових аварій. Більш ефективним способом розвантаження електромереж є вимикання не потрібного освітлення та електрообладнання на місцях (табл. 1). Установка автоматизованої системи управління освітленням є досить вдалим рішенням для підвищення економічності будівлі.

Таблиця 1 - Економія електроенергії при впровадженні автоматичного керування освітлення

Рівень складності	Економія електроенергії, %
Впровадження системи дистанційного вмикання та вимикання освітлювального обладнання.	5÷7
Контроль рівня освітленості й автоматичне вмикання й вимикання системи освітлення при критичному значенні освітленості	10÷15
Зональне керування освітленням (вмикання й вимикання освітлення дискретно, залежно від зонального розподілу природної освітленості)	20÷25
Плавне керування потужністю й світловим потоком світильників залежно від розподілу природної освітленості	30÷40

Головна ідея таких систем [2] полягає у створенні автономної сітки з освітлювальних приладів, що підвищить ефективність використання електроенергії. Хоча існують готові системи, що реалізують описану ідею, їх доступність обмежена, а експлуатація потребує навичок при встановленні і обслуговуванні. Проте сьогодні на ринку широко представлені плати для автоматизації – Arduino, які дозволяють налаштувати систему взаємодії контролерів та різноманітних датчиків на C-подібній мові скетчів без необхідності глибоко вивчення самого процесу роботи модулів. Для плат Arduino вже створено велику кількість готових бібліотек, що забезпечують сумісність та надійну роботу різних електричних компонентів [3].

### Висновки

Таким чином, при експлуатації системи електропостачання особливого значення набувають організаційні заходи зберігаючого напрямлення. Приблизно 25% електроенергії, що споживається припадає на системами штучного освітлення, що робить цю область надзвичайно привабливою для оптимізації. Найефективнішим шляхом для цього є застосування засобів контролю та управління освітлювальним обладнанням на базі електронних плат з мікроконтролером таких як Arduino.

Данні плати дають змогу побудувати ефективну екосистему для керування освітленням за допомогою модулів різних типів. Це можуть бути як датчики руху, що фіксуючи присутність людини, дозволяючи автоматично вмикати або вимикати освітлювальні пристрої. Так і датчики моніторингу навколишнього освітлення, що підлаштовують потужності штучного освітлення під поточні потреби. Тому розробка концепту автоматизованої системи управління освітленням на базі плати Arduino є необхідною.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Економія електроенергії в освітлювальних приміщеннях: основні способи. URL: <https://patriot-nrg.com/content/ekonomiya-elektroenergiyi-v-osvitlyvalnyh-ustanovkah> (дата звернення: 22.11.2023).
2. К. І. Іоффе, О. Л. Черкашина. Системи керування світлотехнічними пристроями. 2018. URL : <https://eprints.kname.edu.ua/48452/> (дата звернення: 22.11.2023).
3. Jeremy Blum. Exploring Arduino. Tools and Techniques for Engineering Wizardry 2015. URL : [https://www.auto.tuwien.ac.at/~wgranzer/sebas\\_tie.pdf](https://www.auto.tuwien.ac.at/~wgranzer/sebas_tie.pdf) (дата звернення: 22.11.2023).

**Грищенко Павло Сергійович** – студент групи ІАКІТ-22м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: juniorkid42g1997g@gmail.com

**Овчинников Костянтин Вячеславович** – к.т.н, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

**Grishchenko Pavlo Serhiiovych** - student of group ІАКІТ-22m, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: juniorkid42g1997g@gmail.com

**Ovchynnykov Kostiantyn V.** – Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of Automation and Intellectual Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia