

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЕНЕРГИЙНО-ЕФЕКТИВНА СИСТЕМА ЗА ОСВЕТЛЕНИЕ НА ОБЩЕСТВЕНИ СГРАДИ

**Иван Петров, Мирена Митева, Димитър Малоселски,
Михаил Димитров, Николай Николов**
ivanpetrov60@abv.bg

*Доцент д-р инж., студенти: ВТУ „Тодор Каблешков” София, 1574 София, ул. Гео Милев 158
БЪЛГАРИЯ*

Резюме: *Разгледани са възможностите за подобряване на енергийната ефективност, за външно и вътрешно осветление. Направен е енергиен анализ на осветление класическо изпълнение и чрез интелигентна система за осветление. В реализацията са използвани датчици за присъствие, осветеност, и микроконтролер за управление.*

Ключови думи: *електротехника, силова електроника, полупроводникова техника, електроснабдяване и електрообзавеждане.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

С нарастване цените на електроенергията все по наложително става разработването и внедряването на енерго-ефективни системи за управление на различни енергоизточници. Това следва да се осъществи без да се нарушава предназначението и надеждността им.

Енергийно-ефективното осветление изисква максимално използване на естествената светлина в комбинация с датчици за контрол на човешко присъствие и ниво на осветеност. За постигане на максимална и динамична работоспособност се интегрира с микропроцесорно управление. Програмното осигуряване допуска лесен и бърз достъп до системата за управление, без да нарушава качеството на осветеност и води до намаляване на потребената електроенергия.

2. СТРУКТУРА НА СИСТЕМАТА

Системата за управление на осветлението на вътрешни обществени сгради се състои от датчици за присъствие, контрол на нивото на осветеност, датчици за пушек и дим, луминисцентни лампи с електронно управление и аварийно осветление на обозначени табели.

В коридорните помещения, използвани в обществени сгради се изисква използването на сензори с нетрадиционни характеристики. Класическите датчици за движение, които се съчетават с време за осветление и ниво на осветеност изискват непрекъснато движение на обекта. В обществени помещения, често се налага обекта да се намира в покой и бавното сработване, прави датчика не ефективен.

Сработването на сензорът при наличие на телесна температура на обекта се осъществява чрез инфрачервени сензори.

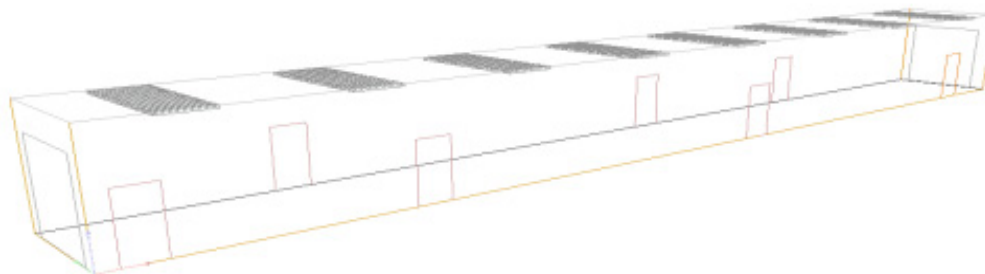
Те измерват нивото на дневната светлина, за да се постигне необходимото ниво на яркост. С промяна на дневната светлина, включения компонент за изкуствена светлина се регулира според предложения софтуер. Освен компонента за дневна светлина, изкуствената светлина се включва и изключва по отношение на това дали присъстват хора или не.

Използването на различен вид сензори за управление на осветлението, осъвременява до голяма степен технологията за рационално използване на наличните ресурси. В проектирането

на системата са използвани сензори с изключително добри характеристики. Сензорната част е с висока честота 5,8 GHz. Температурния диапазон на работа е от 0° до +40° C, корпуса е UV - устойчив и може да се лакира. Разполага с настройка на светлината 10-1000 Lux.

Датчикът е комбиниран както за присъствие, така също и за осветеност и времезакъснение. В него е вграден микроконтролера, който може да се програмира и с дистанционно управление.

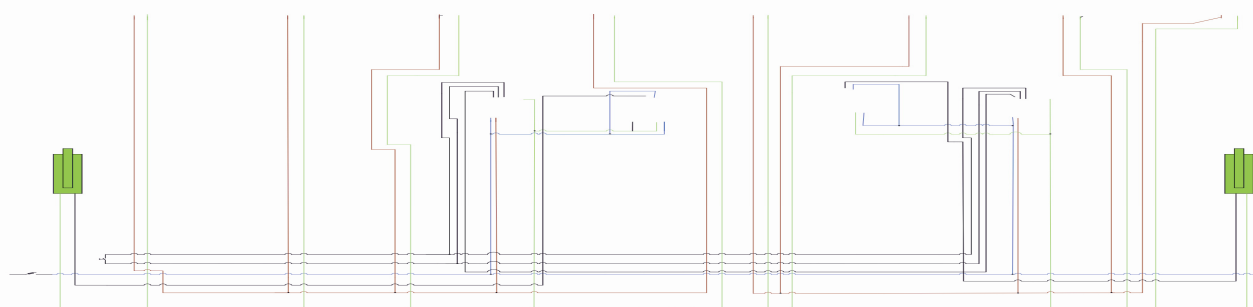
Разположение на осветителните тела и датчиците за присъствие са показани на фиг. 1.



фиг. 1 Разположение на осветителните тела и датчиците за присъствие

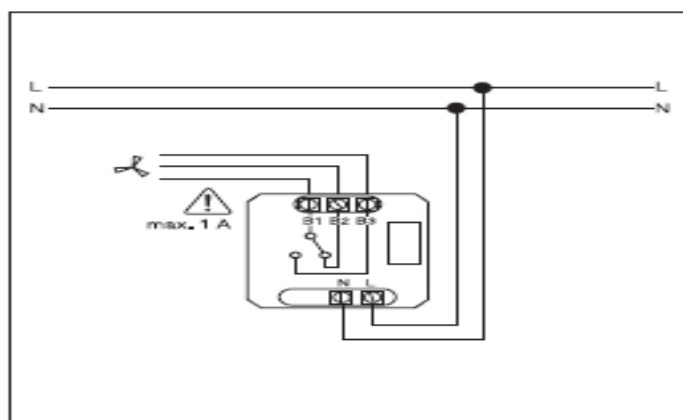
3. ПРИНЦИП НА ИЗПЪЛНЕНИЕ

На фиг. 2 е показана електрическата схема на свързване на датчиците и осветителните тела. Системата намира приложение в учебен корпус № 1 (етаж 1) на ВТУ „Тодор Каблешков”-гр.София.



фиг. 2 Електрическа схема на свързване на датчиците и осветителните тела

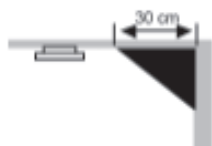
Предложеният програмен режим IQ, регулира времето за престой във включено положение само според поведението на потребителя. Оптималният времеви цикъл се определя с помощта на обучаващ алгоритъм. Най-краткото време е 2 минути, а най-дългото време е 20 минути. На фиг. 3 е показана схемата на датчик за присъствие.



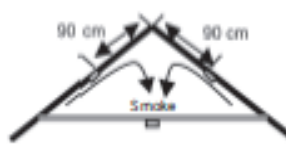
фиг. 3 Датчик за присъствие

В двата изхода на коридора са монтирани обозначителни табели “EXIT”. Цялата система може да се включва и с бутон, чрез който се задава желанието от нас начин на работа. При повторно натискане системата остава включена за по-продължително време.

За обезопасяване от възникване от пожар са монтирани датчици за пушек и дим. Те са съобразени с необходимите изисквания за монтаж и са показани на фиг. 5 и фиг. 6

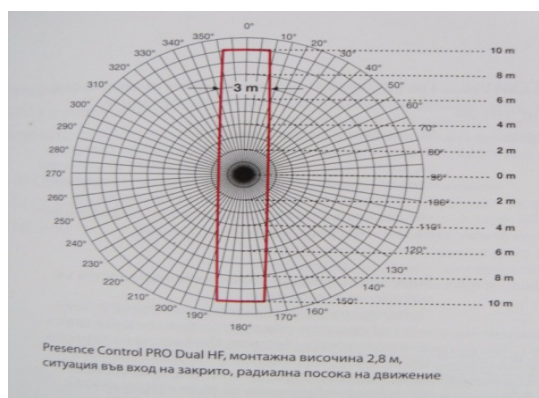


Фиг. 5 Датчик за пушек

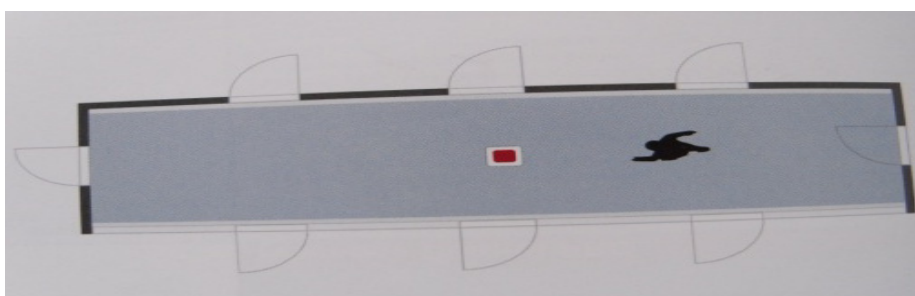


Фиг. 6 Датчик за дим

Алармата за пушек трябва да се монтира поне на 30 см от стени и ъгли (фиг. 5). Те пречат на движението на пушека в случай на пожар, а алармата се включва, когато концентрацията на пушека стане много голяма. На фиг. 7 и фиг. 8 е представен обхвата на сензорът за присъствие.



фиг. 7 Обхват на сензора за присъствие



фиг. 8 Обхват на сензора за присъствие

4. ЕНЕРГЕТИЧЕН АНАЛИЗ

За да се осъществи енергетичния анализ бе извършено измерване на осветеността и консумираната електроенергия на луминесцентни лампи от класически тип и луминесцентни лампи със сензорно управление.

Измерените стойности за осветеност на съществуващи осветителни тела са показани на таблица 1.

Таблица 1

Място на измерване	Лампи с нажежаема спирала	Енергоефективни лампи	Луминесцентни лампи – дроселен тип	Луминесцентни лампи – електронно управление
Начало на коридора [lx]	47	18	44	87
Среда на коридора [lx]	29	12	56	95
Край на коридора [lx]	26	18	124	96

Стойностите на консумираната електроенергия при избраните осветителни лампи са показани на таблица 2. Времето на измерването обхваща 30 календарни дни.

Таблица 2

Вид осветителни лампи	Лампи с нажежаема спирала	Енерго-ефективни лампи	Луминесцентни лампи с дроселно управление	Луминесцентни лампи с електронно управление и сензори за присъствие
Мощност, W	8 бр. x 100W = 800 W	8 бр. x 20W = 160 W	8 бр. x 36W = 288W	16 бр. x 36W = 576 W
E, kw/h	144,5	16,2	95,75	74,25

5. ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

За предоставеният коридор, осветеността на работната повърхност – на пода /наредба № 49 за изкуствено осветление на сградите/ е необходимо да бъде 50 lx. Очевидно с енерго-ефективните лампи се осъществява пестене на електроенергия, но за сметка на това се губи необходимото количество осветеност. Чрез използването на луминесцентни лампи с електронно управление и сензори за присъствие, се постига необходимото количество изкуствена светлина, както се намаляват разходите за електроенергия. Освен това, този вид осветление ще намери по-лесно приложение, при монтиране на видеонаблюдение.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <http://www.brennenstuhl.de/> и продуктов каталог на същата фирма (Brennenstuhl)
 [2] <http://www.steinel.de/> и продуктов каталог на същата фирма (Steinel)
 [3] Рашков Ат., Златков И., Проектиране на електрически уредби и електрообзавеждане на производствени механизми, Матком, 1999.
 [4] <http://www.kassabasystems.com/>

APPLICATION OF THE ENERGY-EFFICIENT SYSTEM FOR LIGHTING OF PUBLIC BUILDINGS

Ivan Petrov, Mirena Miteva, Dimitar Maloselski,
Mihail Dimitrov, Nikolai Nikolov

Assoc. Prof. , students University of Transport, 1574 Sofia, str. Geo Milev 158
BULGARIA

Keywords: electrical engineering, power electronics, semi-conductor technology, electricity supply and electrical equipment

Abstract: All the possibilities of improving the energy efficiency, and the outdoor and indoor lighting have been considered. An energy analysis of lighting by classical performance and by intelligent lighting system has been made. A presence sensor, light, and a microcontroller have been used.