



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00849**

(22) Data de depozit: **15/11/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/02/2020** BOPI nr. **2/2020**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2014 BOPI nr. **5/2014**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA POLITEHNICA
DIN TIMIȘOARA, PIAȚA VICTORIEI NR.2,
TIMIȘOARA, TM, RO**

(72) Inventatori:
• **GONTEAN AUREL ȘTEFAN,
STR. GH. LAZĂR NR. 25, SC. A, ET. 1,
AP. 6, TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **CERNAIANU MIHAIL OCTAVIAN,
STR. NICOLAE TITULESCU NR. 42,
CRAIOVA, DJ, RO**

(74) Mandatar:
**CABINET DE PROPRIETATE
INDUSTRIALĂ TUDOR ICLĂNZAN,
PIAȚA VICTORIEI NR.5, SC.D, AP.2,
TIMIȘOARA, TM**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**GB 2444527 A; COLCERIU ȘTEFAN,
"ÎNTRERUPĂTOR DE LUMINĂ
CU VARIATOR ELECTRIC",
[http://electronica-azi.ro/2003/07/10/
intrerupator-de-lumina-cu-variator-electric/](http://electronica-azi.ro/2003/07/10/intrerupator-de-lumina-cu-variator-electric/);
CN 201957293 (U)**

(54) **DISPOZITIV CU COMANDĂ INTELIGENTĂ
PENTRU ÎNTRERUPĂTOARE CU MARTOR LUMINOS**



RO 129498 B1

1 Invenția se referă la un dispozitiv cu comandă inteligentă pentru întrerupătoare cu martor
luminos, integrat într-un sistem de comandă a iluminării controlat prin microcontroler, pentru
3 iluminatul încăperilor casnice sau industriale.

5 În prezent întrerupătoarele utilizate pentru comanda iluminatului sunt dispozitive
electromecanice de tip ON-OFF, mai rar cu revenire, cu sau fără martor luminos. Pentru o
comandă de tip pornit-oprit bazată pe un microsistem, este utilizat un întrerupător simplu, cu
7 o singură secțiune (slot). În acest caz sunt necesare două fire pentru comanda iluminării.

9 În cazul în care se dorește variația intensității luminoase sunt necesare trei fire pentru
comanda iluminării. În acest caz sunt necesare întrerupătoare duble, în care cele două secțiuni
(sloturi) ale întrerupătorului sunt folosite pentru:

- 11 a. creșterea luminozității (primul slot acționat temporar);
- 12 b. scăderea luminozității (al doilea slot acționat temporar);
- 13 c. stingerea completă (la o luminozitate nenulă se acționează simultan ambele sloturi);
- 14 d. aprinderea completă (la o luminozitate nulă se acționează simultan ambele sloturi).

15 Se cunosc o multitudine de metode de reducere a energiei consumate de sistemele de
iluminat, pornind de la cele fundamentale, care utilizează becuri retrofit cu LED-uri sau becuri
17 economice cu gaze inerte, și continuând cu sisteme și metode de reducere a energiei disipate
prin sisteme electronice de comandă și control.

19 Este cunoscută invenția **DE 102011121070**, intitulată „*Method for automatic switching off
o lamp in basement and guest toilet, involves preventing consumption of energy by electronic
21 controller, when lighting is eliminated*”. Metoda implică deconectarea iluminării în acord cu o
durată de timp ajustabilă. Când iluminarea este oprită, controlerul electronic nu consumă ener-
23 gie electrică. Un semnal acustic de avertizare este emis înainte ca sarcina (iluminarea) să fie
deconectată. Un senzor de prezență este atașat controlerului electronic, pentru a depista pre-
25 zența unei persoane, respectiv, pentru a comanda aprinderea luminii.

27 Este cunoscută invenția **US 2011156600**, intitulată „*Smart monitoring of lighting emitting
diode strings*”, care descrie un sistem și o metodă de a îmbunătăți performanțele unui set de
elemente de iluminare cu LED-uri, dintr-un sistem de iluminare folosind multiplexarea și
29 demultiplexarea inteligentă.

31 Este cunoscută invenția **CN 102445911 (A)** - „*Energy-saving control switch with simple
circuit*”, care propune o soluție de economisire a energiei, bazată pe un circuit electronic simplu.

33 Este cunoscută invenția **CN 103091644 (A)** - „*Energy-saving simple power indicator*”,
care prezintă un sistem electromecanic pentru reducerea puterii disipate de un indicator
luminos.

35 În niciunul dintre cazurile descrise mai sus nu este tratată reducerea puterii disipate de
martorii luminoși din sistemele inteligente de iluminat. Chiar dacă, la o privire superficială,
37 puterea implicată de acești martori pare nesemnificativă, situația este cu totul alta, deoarece,
deși puterea nominală a unui astfel de martor luminos este relativ redusă, acesta funcționează
39 continuu.

41 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în reducerea consumului de energie
electrică ce este consumată de sistemele de iluminat ale încăperilor casnice sau industriale.

43 Această problemă tehnică se rezolvă printr-un dispozitiv cu comandă inteligentă, pentru
întrerupătoare cu martor luminos, la care, conform invenției, întrerupătorul cu revenire și marto-
45 rul luminos sunt conectate direct la cablajul existent în instalația electrică, și la un singur pin I/O
al microcontrolerului configurabil atât ca intrare, cât și ca ieșire, pentru a se realiza controlul
47 aprinderii sau stingerii martorului luminos, controlul mai multor martori luminoși realizându-se
prin configurarea conexiunilor I/O_{COM} de comunicare a microcontrolerelor, conform opțiunilor uti-
49 lizatorului, în funcție de prezența în încăpere și condițiile reale de iluminare, pe baza semnalelor
primite de la fotorezistențe, respectiv, senzorii de proximitate existenți.

RO 129498 B1

Avantajele invenției sunt următoarele:	1
- eliminarea puterii disipate pe fiecare martor luminos (circa 0,5 W sau 0,012 kWh zilnic);	
- simplitate;	3
- compatibilitate cu sistemele inteligente de iluminare;	
- compatibilitate cu cablarea electrică tradițională.	5
Se dă continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile ce reprezintă:	
- fig. 1, schema bloc a dispozitivului pentru comanda diferențiată a martorului luminos	7
- conectare pe două fire;	
- fig. 2, schema bloc a dispozitivului pentru comanda diferențiată a martorilor luminoși	9
- conectare pe trei fire;	
- fig. 3, schema bloc a dispozitivului pentru comanda diferențiată a martorului luminos	11
sesizând condițiile exterioare de iluminare - conectare pe două fire;	
- fig. 4, schema bloc a dispozitivului pentru comanda diferențiată a martorilor luminoși	13
sesizând condițiile exterioare de iluminare - conectare pe trei fire.	
Dispozitivul cu comandă inteligentă pentru întrerupătoare cu martor luminos este com-	15
patibil cu cablarea existentă în clădirile în care iluminarea se face controlat de sisteme electro-	17
nice, reducând la minimum energia consumată de martorii luminoși (elemente de confort și	
siguranță), fiind alcătuit dintr-un microsistem de control, un bloc driver de putere, întrerupătoare	19
clasice (cu revenire) dotate cu martori luminoși (LED), fire de legătură și, opțional, senzori tip	
fotorezistență, respectiv, senzori de proximitate.	
Dispozitivul cu comanda inteligentă pentru întrerupătoarele cu martor luminos, conform	21
invenției, se compune din:	
- niște întrerupătoare 1 clasice cu revenire, dotate cu niște martori 2 luminoși - LED-uri;	23
- niște fire 3 de legătură;	
- un microcontroler 4 de control, cu un rezistor 6 intern, de pull-up, configurabil;	25
- un bloc driver 5 de putere;	
- niște senzori 7 tip fotorezistență, și niște senzori 8 de proximitate;	27
- un rezistor 9 de limitare a curentului.	
Conform schemei redată în fig. 1, microcontrolerul 4 va genera periodic întreruperi la	29
10 ms. Acest interval este ales pentru compatibilitate cu sistemele europene de comandă a	
iluminatului cu triac sau IGBT, unde un detector de trecere prin zero sincronizează funcționarea	31
controlerului la fiecare 10 ms. Pentru un sistem de iluminare în curent continuu, intervalul de	
10 ms este generat de un timer intern al microcontrolerului.	33
Pinul I/O ₁ este configurat în modul ieșire; în cea mai mare parte a timpului ieșirea se	
găsește în starea 0 logic, și LED-ul martor 1 este stins. Când se dorește iluminarea martorului,	35
ieșirea este trecută în 1 logic.	
Un rezistor 6 de pull-up (configurabil intern la majoritatea microcontrolerelor actuale)	37
este conectat intern la pinul I/O ₁ . La fiecare 10 ms, pinul I/O ₁ este trecut în modul intrare pentru	
câteva microsecunde (în funcție de frecvența de tact a microcontrolerului) și citit (1 logic dacă	39
întrerupătorul 1 este deschis, respectiv, 0 logic în cazul în care 1 este închis). Cele câteva	
microsecunde în care martorul luminos este stins nu sunt sesizabile de către utilizator.	41
Rezistorul 9 extern limitează curentul pin pinul de ieșire al microcontrolerului.	
În cazul unui sistem inteligent, multiprocesor, distribuit în întreg imobilul și utilizat pentru	43
controlul iluminării, imobilul va dispune de o rețea de senzori 8 PIR și de senzori 7 luminoși în	
încăperi, pentru a controla iluminarea în funcție de condițiile concrete din fiecare cameră. În	45
acest caz comunicația dintre sistemele de comandă se realizează prin intermediul unui	
transceiver și al unei magistrale dedicate, utilizând pinii I/O _{COM} ai microcontrolerului 4 .	47

RO 129498 B1

1 Comanda diferențiată a iluminării martorilor **2** luminoși se face analizând situații diferite, prezentate în continuare.

3 *1. Sesizând iluminarea naturală cu un detector optic (fig. 1 și 2)*

5 Un senzor unic extern, de exemplu, o fotorezistență, nefigurată în cele două fig. 1 și 2, informează unul dintre sistemele de comandă asupra nivelului extern de iluminare și, în funcție de acest nivel, se ia decizia aprinderii sau stingerii tuturor martorilor luminoși. Toate sistemele de comandă comunică prin intermediul unei magistrale de date, prin intermediul pinilor I/O_{COM}. Această abordare (simplă) nu rezolvă problema aprinderii/stingerii diferențiate a martorilor luminoși; are însă avantajul costului redus.

9 *2. Sesizând iluminarea fiecărei încăperi cu un senzor intern, de exemplu, cu o fotorezistență 7, care informează sistemul de comandă asupra nivelului de iluminare din încăperea respectivă (fig. 3 și 4)*

13 Această abordare permite iluminarea diferențiată a martorului **2** luminos din fiecare încăpere.

15 *3. Detectând apropierea unei persoane cu un senzor 8 de proximitate PIR, care comandă iluminarea martorului 2 luminos (fig. 3 și 4)*

17 Prezența suplimentară a unui senzor luminos elimină și în acest caz iluminarea martorului luminos pe timpul zilei.

19 Pentru exemplificare, martorul luminos Gewiss GW 10894, alimentat la 12/24 V, are o putere disipată (conform catalogului) de 0,6 W. La o locuință cu 5 camere și anexe, presupunând și sisteme de comandă cap-scară, pot fi necesari minimum 20 de astfel de martori luminoși, rezultând un consum anual de $20 \times 0,6 \times 365 \times 24/1000 = 105,12$ kWh. Un martor luminos cu alimentare la 12 V utilizând un LED va avea un curent de funcționare de circa 25 mA, rezultând o putere disipată de 300 mW, ceea ce conduce pentru exemplul anterior la un consum anual de energie de 52,56 kWh.

25 Soluția și dispozitivul descris, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că energia utilizată se reduce semnificativ:

27 a. în varianta cea mai simplă, prin comutarea automată zi - noapte (o reducere de circa 40...45% ținând cont de raportul dintre lumina diurnă și perioada de întuneric);

29 b. dacă sistemul de iluminare este integrat și conectat la senzorii PIR - utilizați și de instalația de alarmă a imobilului, martorii luminoși vor fi comandați doar când sunt îndeplinite simultan următoarele condiții:

- 31 - lumina diurnă este insuficientă, este seară sau noapte;
- 33 - o persoană se apropie;
- 35 - încăperea nu este iluminată.

37 Dispozitivul cu comanda inteligentă pentru întrerupătoare cu martor luminos, conform invenției, asigură:

39 - reducerea timpului de funcționare a martorului luminos care, la un consum estimativ la circa 10 min zilnic (sau chiar mai puțin, în funcție de condițiile concrete), reduce semnificativ energia consumată;

41 - compatibilitatea cu sistemele de iluminare comandate cu microcontroler, necesitând (în afară de firul comun de masă) un singur pin de intrare-ieșire al microcontrolerului pentru implementarea unei funcționări de tip pornit-oprit, respectiv, de doi pini intrare-ieșire în cazul comenzii intensității luminoase a dispozitivului de iluminat. Cablarea la întrerupătoarele existente nu trebuie modificată, păstrând sistemul existent pe două sau trei fire. La o nouă cablare secțiunea firelor de legătură poate fi mult redusă (consum mai mic de material și reducerea costului);

43 - funcționarea pentru orice sistem de iluminare (LED-uri, becuri economice, becuri halogen) comandate cu un sistem de control cu microcontroler.

RO 129498 B1

Revendicare

Dispozitiv cu comandă inteligentă, pentru întrerupătoare cu martor luminos, compus din cel puțin un întrerupător (1) cu revenire, având un martor (2) luminos, ambele controlate prin firele (3) de legătură de către un microcontroler (4), și conectate la acesta la un pin I/O printr-un rezistor (6) pull-up, în plus la microcontroler (4) fiind conectate un driver (5), niște fotorezistențe (7) și niște senzori (8) de proximitate, **caracterizat prin aceea că** întrerupătorul (1) cu revenire și martorul (2) luminos sunt conectate direct la cablajul existent în instalația electrică, și la un singur pin I/O al microcontrolerului (4) configurabil atât ca intrare, cât și ca ieșire, pentru a se realiza controlul aprinderii sau stingerii martorului (2) luminos, controlul mai multor martori (2) luminoși realizându-se prin configurarea conexiunilor I/O_{COM} de comunicare a microcontrolerelor (4), conform opțiunilor utilizatorului, în funcție de prezența în încăpere și condițiile reale de iluminare, pe baza semnalelor primite de la fotorezistențe (7), respectiv, senzorii (8) de proximitate existenți.

(51) Int.Cl.

H05B 37/02 (2006.01);

F21S 10/00 (2006.01)

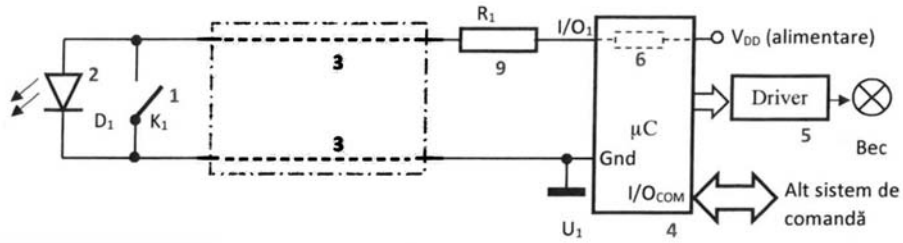


Fig. 1

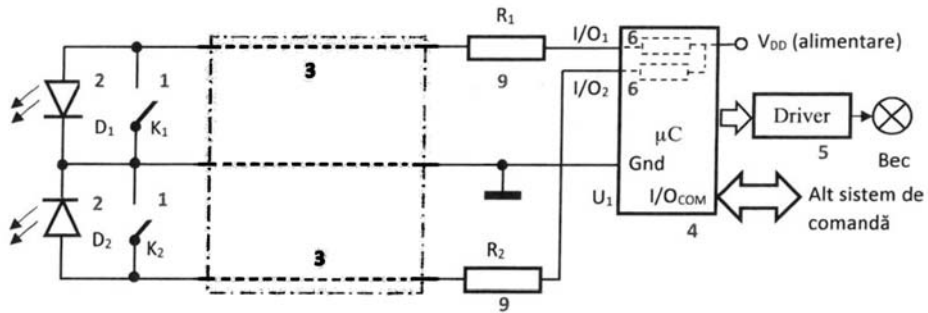


Fig. 2

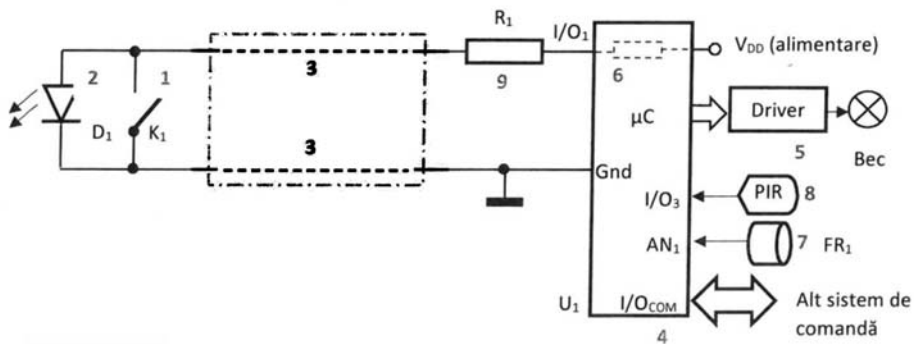


Fig. 3

(51) Int.Cl.

H05B 37/02 (2006.01);

F21S 10/00 (2006.01)

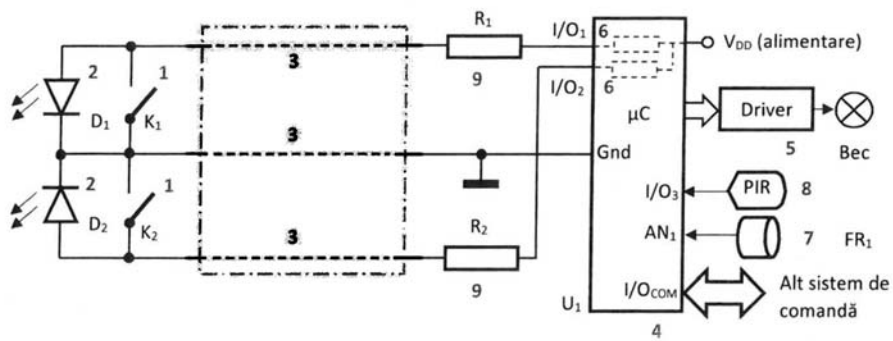


Fig. 4



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 63/2020