



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00097

(22) Data de depozit: 15.02.2012

(41) Data publicării cererii:
30.09.2013 BOPI nr. 9/2013

(71) Solicitant:
• RUS ADRIAN IOAN, STR.FERMEI NR.17,
SAT SĂFTICA, BALOTEȘTI, IF, RO

(72) Inventatori:
• RUS ADRIAN IOAN, STR.FERMEI NR.17,
SAT SĂFTICA, BALOTEȘTI, IF, RO

(54) CIRCUIT ȘI METODĂ DE ALIMENTARE A COOLERULUI
MODULELOR CU LED ALIMENTATE DIRECT DE LA
REȚEAUA PUBLICĂ PRIN SURSE SCD, DE DIVERTARE
SELECTIVĂ A CURENTULUI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un circuit și la o metodă pentru alimentarea unui cooler al unui modul de iluminat cu LED-uri, echipat cu o sursă de divertare selectivă a curentului, exploatând caracteristica pseudosinusoidală a curentului prin modul. Circuitul conform invenției folosește o sursă (SCD) de divertare selectivă a curentului și pentru alimentarea unui cooler, fără afectarea parametrilor modulului de iluminat, echipat cu niște LED-uri (s_1 , s_2 și s_3), realizat prin întreruperea circuitului sursei (SCD), imediat după puntea redresoare, și introducerea coolerului în serie, respectiv, montarea în paralel, peste cooler, a unei diode Zenner (D2) care stabilește nivelul de putere rezervat coolerului și, respectiv, care oferă o cale alternativă de curent pentru alimentarea generală a LED-urilor (s_1 , s_2 și s_3) din modul. Metoda conform invenției constă în: întreruperea circuitului de alimentare a modulului într-un punct (A), la ieșirea din puntea redresoare; introducerea în serie cu montajul rămas a coolerului, respectând polaritatea de alimentare a acestuia; montarea în paralel, pe

cooler, a unei diode Zenner (D2) a cărei tensiune este în așa fel aleasă, încât să protejeze coolerul de supratensiuni, să stabilească viteza maximă de rotație a acestuia, respectiv, să ofere o cale alternativă curentului suplimentar necesar LED-urilor (s_1 , s_2 și s_3).

Revendicări: 2
Figuri: 3

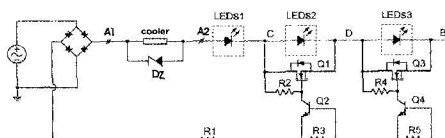


Fig. 3



10

DESCRIEREA INVENTIEI: CIRCUIT SI METODA DE ALIMENTARE A COOLERULUI MODULELOR CU LED ALIMENTATE DIRECT DE LA RETEAUA PUBLICA PRIN SURSE SCD, DE DIVERTARE SELECTIVA A CURENTULUI

Domeniul inventiei

Invenția se referă la un circuit și o metoda de alimentare a coolerului modulelor de iluminat cu LED-uri echipate cu surse SCD, de Divertare Selectiva a Curentului, exploatand caracteristica pseudo-sinusoidală a curentului prin modul.

Stadiul tehnicii

Aparatele de iluminat cu diode electroluminiscente [LED] cunosc o dezvoltare accelerată generată de dezvoltările tehnologice care au făcut disponibile comercială LED-urilor de mare putere și mare strălucire. LED-urile sunt dispozitive semiconductoare cu o caracteristică curent/tensiune exponențială și puternic dependentă de temperatură, care trebuie alimentate din surse de curent. Alimentarea lor direct din rețeaua publică de joasă tensiune presupune conformarea cu o serie de standarde aplicabile la locul de alimentare. Începând cu anul 2006, în țările Uniunii Europene a intrat în vigoare directiva EN 61000 care stabilește condiții extrem de dure pentru sarcinile constând din aparate de iluminat alimentate din rețeaua publică de joasă tensiune.

Dat fiind interesul actual față de iluminatul cu surse de lumină LED-urile, sunt cunoscute în domeniu foarte multe soluții tehnice pentru alimentarea lor și respectiv se înregistrează un număr foarte mare de patente pentru soluții alternative.

Este cunoscută și intrată în producția de serie soluția tehnică dezvăluită în patentul US20110273098 [și referințele asociate, de același inventator]. Soluția permite alimentarea direct din rețeaua publică de tensiune alternativă a modulelor cu LED-uri. Fără excepție, modulele de iluminat echipate cu LED-uri necesită montarea pe radiatoare capabile să disipeze cca 80% din energia consumată de acestea și degajată sub formă de căldură. Soluțiile de răcire cunoscute sunt diverse, variind de la radiatoare cu suprafață mare și răcite prin convecție naturală, până la radiatoare cu suprafețe mici, ventilate forțat cu ventilatoare sau cu generatoare de jeturi sintetice. Atât ventilatoarele cât și generatoarele de jeturi sintetice trebuie să fie alimentate din surse de tensiune de 5-12Vcc.

Problema tehnica

pe care o rezolvă invenția este alimentarea coolerului/coolerelor montate pe radiatorul modulelor cu LED-uri direct din schema de divertare selectivă a curentului [Selective Current Diversion] care este înglobată în modulul cu LED-uri și care are ca scop exclusiv alimentarea în curent constant a LED-urilor, eliminând astfel necesitatea unui alimentator separat care este o componentă funcțională separată, greu de integrat dimensional în aparatul de iluminat construit în jurul modulelor ultra-plăte cu sursa SCD integrată și care respectiv introduce un cost suplimentar.

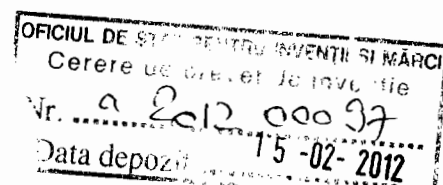
Circuitul conform invenției:

înlătură dezavantajele prezentate mai sus prin aceea că permite alimentarea coolerelor modulelor echipate cu sursa SCD integrată integrată în modul, direct din schema internă de divertare a curentului.

Metoda conform invenției înlătură dezavantajele prezentate în stadiul tehnicii prin aceea că elimină necesitatea unei surse de tensiune continuă separate, nu mărește dimensiunea transversală minimală [sub 3mm grosime] a modulului cu LED-uri pretându-se astfel la realizarea aparatelor de iluminat de mare putere ultra subțiri.

Astfel invenția prezintă următoarele avantaje:

Permite alimentarea coolerelor montate pe radiatoarele modulelor cu LED-uri direct din modulele alimentate direct din rețeaua publică de tensiune alternativă



prin surse SCD

Descrierea detaliată a invenției

Se da în continuare un exemplu de realizare a alimentării unui cooler pentru un modul cu LED-uri de 22W și care are înglobată o sursă de tip SCD de alimentare directă de la rețeaua publică de tensiune alternativă conform invenției și metodei utilizând circuitul în legătură cu figurile care reprezintă:

Fig 1 Schema electrică de principiu a modului cu LED-uri cu sursa SCD

Fig 2 Forma de undă a curentului în punctul A

Fig 3 Schema electrică de alimentare a coolerului direct din sursa SCD

Sursa SCD este o sursă de curent constant, care variază tensiunea la bornele sarcinii până când prin sarcină circula curentul prestabilit. De aceea, introducerea oricărui consumator în serie cu sarcina inițială va genera mărirea tensiunii la bornele sarcinii noi, compuse din suma celor două sarcini [sarcina inițială, modulul cu LED-uri respectiv coolerul] în așa fel încât curentul prin sarcina compusă va fi egal cu curentul inițial, prestabilit.

La cuplarea unei tensiuni alternative de $230V_{eff}$ la bornele \sim ale punții redresoare din Fig 1, prin montaj va circula curentul pseudo-sinusoidal de forma din Fig 2. Pentru exemplul dat [Modul de iluminat cu LED-uri de 22W] valoarea lui este de ca $100mA_{eff}$. Această valoare este apropiată de valoarea curentului consumat de coolerele uzuale, ventilator, generator de jeturi sintetice s.a.

Pentru alimentarea coolerului se întrerupe circuitul în pct A așa cum se vede în Fig 3 și se introduce coolerul în serie cu LED-urile și celelalte elemente de circuit.

Coolerul prezintă o sarcină pur rezistivă și pentru a-l proteja la varfurile de tensiune inerente formei de undă a curentului din Fig 2, precum și pentru a-i permite să funcționeze la un curent diferit, mai mic decât curentul prin LED-uri, în paralel pe cooler se montează o diodă Zenner. Variind valoarea tensiunii de străpungere a diodei Zenner și care se poate alege între U_{min} de la care coolerul începe să funcționeze și până la U_{max} acceptată de cooler se poate varia elegant cantitatea de aer mișcată de cooler și implicit nivelul de zgomot asociat. În practică $U_{min} = 3V_{cc}$ iar $U_{max} = 14V_{cc}$. În urma experimentărilor am constatat că un cooler echipat cu radiator circular de diametru de 90mm, egal cu diametrul modului cu LED-uri și respectiv o înălțime de 20mm menține temperatura modului cu LED-uri sub 40 grade Celsius alimentând ventilatorul la o tensiune de 5.8V, adică mai mică decât jumătate din tensiunea lui nominală. Reducând tensiunea de alimentare a coolerului prin alegerea unei diode Zenner cu tensiune în zona 6-8V_{cc}, în cazul unui cooler echipat cu ventilator, se obțin suplimentar și următoarele avantaje:

- Nivelul de zgomot generat de cooler scade exponențial datorită micșorării vitezei de rotație a palelor.
- Volumul de aer traficat scade tot exponențial, micșorând nivelul de praf care se depune pe suprafața coolerului și menținând astfel eficiența lui de transfer prin convecție forțată
- Se mărește durata de funcționare a coolerului, știut fiind că ea este limitată de durata de viață a lagărelor, care la rândul ei este o funcție de numărul de rotații efectuate de elice.

REVEDICARI

Circuit de alimentare a coolerului unui modul de iluminat cu LED-uri echipat cu sursa de tip SCD care foloseste insasi sursa de tip SCD si pentru alimentarea coolerului, fara afectarea parametrilor modulului de iluminat echipat cu LED-uri, realizat prin intreruperea circuitului SCD imediat dupa puntea redresoare si introducerea coolerului in serie, respectiv montarea in paralel peste cooler a unei diode Zenner care stabileste nivelul de putere rezervat coolerului, respectiv care ofera o cale alternativa de curent pentru alimentarea generala a LED-urilor din modul.

Metodă de alimentare a coolerului unui modul de iluminat cu LED-uri echipat cu sursa de tip SCD prin preluarea curentului de alimentare direct din modul, fara afectarea performantelor generale ale modulului de iluminat cu LED-uri, caracterizată prin aceea că utilizează circuitul conform revendicărilor și se realizează prin:

Intreruperea circuitului de alimentare a modulului in punctul A, la iesirea din puntea redresoare

Introducerea in serie cu montajul ramas a coolerului, respectand polaritatea de alimentare a acestuia

Montarea in paralel pe cooler a unei diode Zenner a carei tensiune este in asa fel aleasa incat sa protejeze coolerul de supratensiuni, sa stabileasca viteza maxima de rotatie a acestuia, respectiv sa ofere o cale alternativa curentului suplimentar necesar LED-urilor.

Revindicările se mentin pentru toate modulele e iluminat cu LED-uri prin surse de tip SCD, indiferent de puterea lor nominala.

DESENE EXPLICATIVE

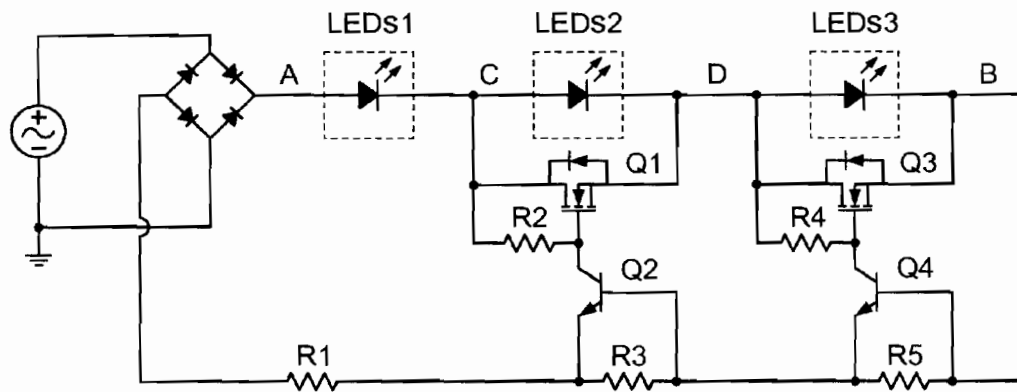


Fig 1. Schema electrica de principiu a modului cu LED-uri cu sursa SCD

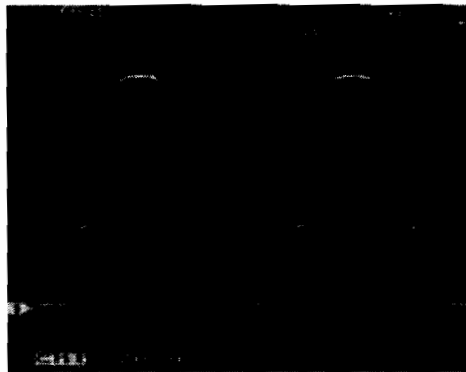


Fig 2. Forma de unda a curentului in punctul A

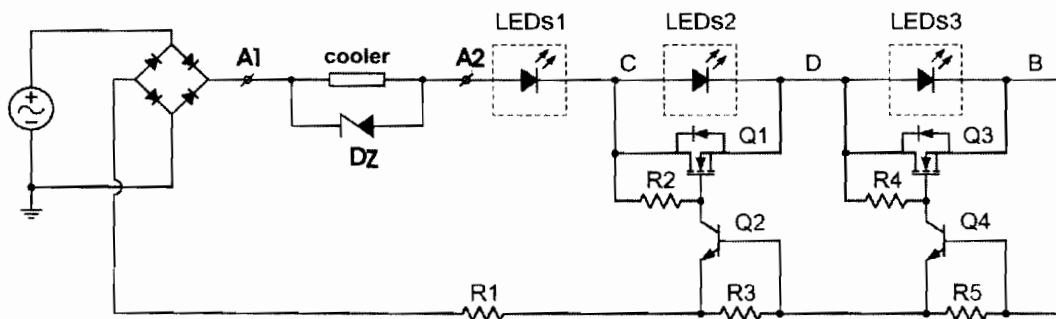


Fig 3 Schema electrica de alimentare a coolerului direct din sursa SCD