

Neu entwickelte, effiziente LCC-Lampe, die exakt so brennt wie eine Kohlenfadenlampe

«Neue Kohlenfadenlampe»

Jeder Fachmann schüttelt den Kopf ob dieser Überschrift. Es braucht keine grosse Fachkompetenz um zu wissen, dass Kohlenfadenlampen auf der untersten Stufe der Effizienz stehen: Ein paar wenige Lumen pro Watt. Doch der Markt verlangt nach diesen Lampen. Ersatzlampen sollen aussehen wie ihr Original und sich auch handhaben lassen wie das Original. Die gute Botschaft, solche Lampen sind käuflich und verblüffen erst noch mit einem sagenhaften Wirkungsgrad von 100 lm/W.

Zeigt man die neuartige «Glühlampe» Leuten, die sie noch nie gesehen haben, staunen sie erst einmal über den Aufbau. Die Fäden sind nicht schwarz wie Kohle, auch nicht metallisch ... was ist es denn sonst für Material? Es ist ganz sicher kein konventionelles Glühfadensystem, denn damit lässt sich nie eine Lichtausbeute von 100 lm/W erzielen. Die Lampe nimmt 5,5 W auf und gibt dieselbe Lichtleistung wie eine alte 60-W-Glühlampe.

Wenn man die Lampe nur ganz schwach leuchten lässt, also stark dimmt, sind hinter der gelben Schicht, die sich übrigens mit dem Fingernagel von den LED-Streifen

kratzen lässt, lauter kleine Halbleiter auszumachen, die offensichtlich eine Kette bilden. Ob es wirklich LED sind, verrät die Firma nicht. Man sieht sogar, dass innerhalb der weissen «Kettenglieder» einzelne rote vorhanden sind. Den Lichtspezialisten lässt dies aufhorchen. Diese «roten Pünktchen» tragen nämlich zum ebenfalls aussergewöhnlich hohen CRI (Ra-Wert) von 95 bei. Das qualitativ gute Licht reicht also aus, um selbst Museen und Kleidershops mit hochwertigem Licht ohne Ultraviolett auszu-leuchten. Das gelbe Material ist kein Phosphor, wie dies bei normalen LED als Konversionsschicht zum

Einsatz gelangt, sondern eine spezielle Keramikverbindung. Diese ist nebenbei bemerkt, völlig ungiftig ganz im Gegensatz zu Phosphor. Die Herstellerfirma nennt ihre Technik Laser Crystal Ceramics (LCC).

Jeder Lichtspezialist gesteht auch zu, dass diese Lampe technisch einen Quantensprung darstellt. Sie ist vor allem deshalb interessant, weil sie in Aussehen, Form, Handhabung und Lichtfarbe den alten Glühlampen, insbesondere den aus Nostalgiegründen heute teilweise wieder eingesetzten Kohlefadenlampen, nachempfunden ist. Die Lichtfarbe ist warm wie bei einer Kohlenfadenlampe.

Die Idee zu dieser aussergewöhnlichen Lampe entstand vor rund sechs Jahren von Lucky Ranasinghe, er lebt im Kanton Luzern. Allerdings wollten ihm etablierte LED-Hersteller seine Idee nicht abkaufen. Es brauchte etwas länger, bis smarte junge Ingenieure von einer Universität in Südkorea seine Idee übernahmen und eine Firma gründeten. In der Zwischenzeit bestehen keine Zweifel, die Technik hat sich bewährt, die Lampen verkaufen sich sehr erfolgreich.

Technische Leckerbissen

Wenn Anwender weiterdenken als nur gerade bis zum Anschaffungspreis, so kommen sie einhellig zur Antwort: Diese Lampe lohnt sich wegen der verblüffenden Ästhetik und der Kosteneinsparung trotz des hohen Anschaffungspreises.



Abb. 1: Neuartige LCC/LED-Glühbirne; einer Kohlefaden-Glühlampe nachempfunden.



Abb. 3: Schöne Anwendung für die neue LCC-Lampe. Die Leistungsaufnahme reduziert sich auf weniger als 10 % gegenüber konventionellen Glühlampen.

Wenn die Lampen über viele Stunden im Tag brennen, überlebt diese locker 20 Generationen herkömmlicher Glühlampen und verbraucht dabei ein Zehntel des Stroms. Diese nostalgische Neuschöpfung nimmt es selbst mit hoch effizienten Strassenleuchten auf, letztere bieten allerdings nur eine schlechte Lichtqualität. Schaut man sich dimmbare LED-Retrofitlampen anderer Hersteller an, liegen diese bei der Effizienz von Sparlampen. Auch sonst zeigt die Neue Vorteile wie:

- beliebig oft schaltbar, ohne dass die Lebensdauer darunter leidet
 - sofort nach dem Einschalten volle Lichtleistung
 - mit geringem technischen Aufwand bis auf o dimmbar auch in gedimmten Zustand hohe Lichtausbeute
 - sehr langlebig
 - sieht ästhetisch gut aus – eben wie die alte Kohlenfadenlampe
- Kosten-Nutzen-Verhältnis ist hervorragend

Wo ist der Kühlkörper?

Das grösste Problem beim Betrieb von LED als Lichtquellen in der Beleuchtungstechnik ist die Abfuhr der Verlustwärme, obwohl die LED doch so effizient sind. Bei der neuen Lampe sind mehrere LED-Stränge auszumachen aber kein Kühlkörper. Dabei heisst es doch immer,

LED seien so empfindlich und bräuchten deshalb Kühlkörper. Bei dieser Lampe soll das Gesetz nun plötzlich nicht mehr gelten? Dem ist natürlich nicht so. Schaut man sich die einzelnen LED-Fäden etwas genauer an, sind in der 5,5-W-Lampe immer 2 LED-Stränge parallel geschaltet und 4 davon in Serie. Jeder Faden enthält 30 LED, davon 25 weisse und 5 rote. Bei etwa 64 Volt leuchtet ein LED-Strang schon recht hell. Im Durchschnitt gibt das nur 2,13 V pro LED, was speziell ist, denn weisse LED haben normalerweise mehr als 3 V. Die 8 Fäden der Lampe von Abb. 1 enthalten total 240 LED. Die Lampe nimmt eine elektrische Leistung von 5,5 W auf. Von diesen 5,5 W werden zirka 30 %, also 1,65 W in Licht verwandelt. Bleiben also 3,85 W, die in Form von Wärme abgeführt werden müssen. Pro LED ergibt dies eine Verlustleistung von rund 16 mW. Diese winzige Verlustleistung kann jede LED problemlos über die Luft im Kolben auf die Lampenoberfläche und von da auf die Umgebungsluft abgeben. Im Glaskolben ist übrigens normale Luft. Dies lässt sich leicht prüfen, indem der Glaskolben sorgfältig zerbrochen wird – die LED brennen normal weiter. Bei anderen Herstellern sind teilweise bei gleicher elektrischer Verlustleistung nur 3 LED an der Lichterzeugung beteiligt. Da fällt pro LED rund 0,8 W an. Diese

enorme Verlustleistung auf winziger Fläche lässt sich nur mit einem Kühlkörper abführen.

Dimmen

Bei Lampen bestehen erhöhte Anforderungen bezüglich EMV erst ab 25 W. Das Oberschwingungsspektrum dieser Lampe ist hoch, weil der Stromflusswinkel schmal ist, wie Bild 2 zeigt. Beim Einsatz in grosser Zahl an derselben Phase ist mit erheblichen Oberwellen zu rechnen. Bevor eine ganze Decke mit solchen Lampen bestückt wird, sollte man unbedingt Abklärungen bezüglich des Störpotenzials treffen. Bei bekannter Netzimpedanz lässt sich dieses berechnen.

Mögliche Anwendung

Abb. 3 zeigt eine Decke mit rund 800 Glühlampen. Mit LCC-Lampen bestückt, liesse sich die elektrische Anschlussleistung auf unter 10 %

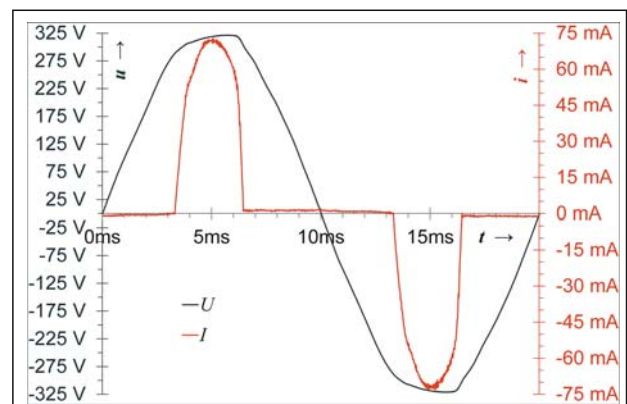


Abb. 2: Strom bei Betrieb an Nennspannung, stark nicht sinusförmiger Strom.

der Glühlampenleistung bringen. Weil die alten Glühlampen zusätzlich gedimmt werden, ist die Effizienz noch besser. Gut möglich, dass die elektrische Anschlussleistung auf 5 % der gedimmten Glühlampenleistung sinkt.

Infos

XNovum/Swiss Point AG
6221 Rickenbach LU
www.xnovum.ch

Autor: Raymond Kleger