

Fénykorában a fénycső

Kezdetektől a T 5-ig – II. rész

Nagy János

IV. A T 5-ös fénycső

A nemrég kifejlesztett 16 mm átmérőjű fénycső közel azonos időben jelent meg az Osram – és a Philips gyárak kínálatában. Megjelenésükkel tovább bővítették a fénycsövek amúgy is széles választékát. A fejlesztők „bátorkodtak” változtatni a bura átmérőjén, a már megszokott, mondhatni „tipizált” teljesítmény-sorokon, a fénycső hosszán, a működtetési feltételeken, a fényhasznosításon, belső kialakításon, élettartamon stb. Ami változatlan maradt, a fénycső fejelése (tehát az eddig használt foglalatot nem kell megváltoztatni), a színhőmérsékleti besorolása és a színvisszaadási indexe.

A felsorolt paraméterváltozások sok tekintetben megnehezítik az új termék alkalmazhatóságát, viszont e korszerű gyártmány – a sok előnyös tulajdonságával – fejlesztésre ösztönzi a lámpatest-gyártókat. Az új generációs fénycsövek használatát már valamennyi jelentős lámpatestgyártó lehetővé tette, így termékvalasztékukban megtalálhatók azok a lámpatestek, amelyek a T5-re készítek.

a) Felépítés



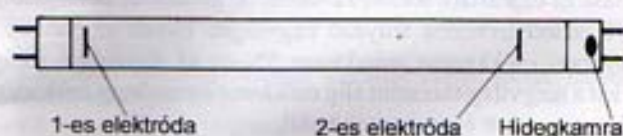
8. ábra. T5-ös fénycső

A T5-ös fénycső átmérője 16 mm (8. ábra), hosszát általában 50 mm-rel csökkentették az azonos fényáramú T8-ashoz képest. Az átmérő 40%-os csökkentése és a fényhasznosítás növelése következtében nőtt a fényűrűség. Felépítése aszimmetrikus (9. ábra), mert nem azonos az elektródák elhelyezése. A záróvég és elektróda közti távolság egyik végén nagyobb, mint a másikon. A hidegkamra a 2-es elektróda mögötti részen található (ezt a végét bélyegzik a fénycsőnek). A korábbi gyártmányok (10. ábra) esetében a hidegpont a vízszintesen üzemelő fénycső belső falán, középen helyezkedik el, és az élettartam folyamán szükséges higanygőz-nyomás fenntartásához a higanyt túladagolják. A geometriai és

műszaki paraméterek változtatása következtében a T5-ös fénycsövek a fényárammaximumot 35 °C környezeti hőmérsékleten érik el 40 °C-os hidegkamra hőmérséklet mellett (11. ábra). A T8-asok fényárammaximuma 25 °C környezeti hőmérsékleten érhető el, 40 °C-os hidegponti hőmérséklet esetén. Ennek a változtatásnak elsősorban belső téri alkalmazásoknál van jelentősége, mivel a környezeti hőmérséklet a mennyezetben és az álmennyezetben is nagyobb, mint az emberi test magasságában. Mérési eredmények bizonyítják, hogy ha egy helyiség hőmérséklete 22-25 °C, a mennyezet környezetében ez kb. 34-38 °C-ra, esetenként még nagyobbra emelkedik. Amint a 11. ábrából is kiderül, a környezeti hőmérséklet emelkedésével a fénycső fényárama – a maximumpont elérését követően – csökken.



9. ábra. A T5-ös fénycső hidegkamrája

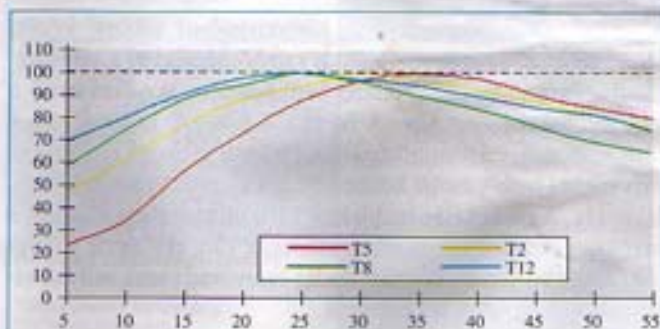


10. ábra. A T8 és T12 fénycső hidegkamrája

A méretcsökkentésből egyértelműen következik a gyártáshoz felhasznált anyag mennyiségének mérséklődése is. A keve-

szaki paraméterek változtatása következtében a T5-ös fénycsövek a fényárammaximumot 35 °C környezeti hőmérsékleten érik el 40 °C-os hidegkamra hőmérséklet mellett (11. ábra). A T8-asok fényárammaximuma 25 °C környezeti hőmérsékleten érhető el, 40 °C-os hidegponti hőmérséklet esetén. Ennek a változtatásnak elsősorban belső téri alkalmazásoknál van jelentősége, mivel a környezeti hőmérséklet a mennyezetben és az álmennyezetben is nagyobb, mint az emberi test magasságában. Mérési eredmények bizonyítják, hogy ha egy helyiség hőmérséklete 22-25 °C, a mennyezet környezetében ez kb. 34-38 °C-ra, esetenként még nagyobbra emelkedik. Amint a 11. ábrából is kiderül, a környezeti hőmérséklet emelkedésével a fénycső fényárama – a maximumpont elérését követően – csökken.

A méretcsökkentésből egyértelműen következik a gyártáshoz felhasznált anyag mennyiségének mérséklődése is. A keve-



11. ábra. A T2/T5/T8/T12 fénycsövek fényáramának függése a környezeti hőmérsékletétől.

Koordinátatengelyek: vízszintes – Környezeti hőmérséklet, °C, függőleges – Relatív fényáram, %

Nagy János okl. világítástechnikai szakmérnök, a PROLUX Kft. ügyvezető igazgatója, a MEE tagja
Szakmai lektor: Pócsy Kornélné okl. fizikus
Az 1. rész 1998. 8. számunkban jelent meg

sebb higany adagolása és a kevesebb anyagfelhasználás környezetvédelmi szempontból fontos.

A napjainkban gyártott teljesítményválaszték: 14 W (1350 lm); 21 W (2100 lm); 28 W (2900 lm); 35 W (3650 lm). A felsoroltakon kívül az Osram – az előbbi típusok hosszával megegyező méretben, de növelt teljesítménnyel és fényhasznosítással – gyártja a következő választékot: 24 W (2000 lm); 39 W (3500 lm); 54 W (5000 lm); 80 W (7000 lm). A közölt fényáramok 35 °C-os környezeti hőmérsékleten elérhető maximális értékek.

b) Élettartam

A fényforrás élettartama a felhasználó szempontjából az egyik legfontosabb műszaki jellemző, ugyanis az üzemeltetési költségeket közvetlenül befolyásoló tényező. A gyártók általában katalógusadatként átlagos élettartamot közölnek (50%-os kiesés). A T5-ös fénycsövek között átlagos élettartama 16 000 óra. A világítást tervező szempontjából nagyon fontos a fényáram tartása az élettartam során (12. ábra). E paraméter befolyásolja a választott tervezési tényező nagyságát. Ebben az esetben a fényáram csökkenése mindössze 5%-os az élettartam során. Tehát a megvilágítási szint alig csökken a berendezés működése folyamán, adott élettartamon belül.



c) Komfortérzet

A világítási komfortérzetünk kialakításában többek között három tényező játszik szerepet: a színhőmérséklet, a színvisszaadás és a világítási rendszer működtetése. Az első kettő a fény minőségi jellemzője. A harmadik tényező hatással van a környezet világítási minőségére. A három tényező együttesen közvetlenül befolyásolja közérzetünket a helyiségben tartózkodás során. Az érzékelés szubjektív szempontjai megnehezítik a felsorolt minőségi jellemzők értékelését: van, akit zavar a fénycső „fénye és villogása”, más pedig észre sem veszi, milyen világítása van az adott helyiségnek.

Színhőmérséklet

A fénycsövek színhőmérsékletét a gyártásnál felhasznált fényporkomponensek fajtája és minősége határozza meg.

A 16 mm átmérőjű fénycsöveket jelenleg három színhőmérsékleti tartományban gyártják: hidegféher (6000 K), semleges-

fehér (4000 K) és melegfehér (3000 K). Az első csoportba tartozó fénycsöveket grafikai üzem, textilgyártás, egyes hűtőpultok stb. megvilágítására ajánlják. A semlegesfehér fénycsövek szélesebb körben alkalmazhatók: előadótermekben, irodákban, laboratóriumokban, áruházakban, sportsarnokokban stb. A melegfehér fénycsövek kellemessé teszik az üléstermeket, az osztálytermeket, az ételmeiszer-, pékáru-, virág-, és kozmetika üzleteket, az éttermeket, a galériákat stb.

Színvisszaadás

Valamely fényforrás színvisszaadása alatt értjük azt a hatást, hogy a sugárzott fényével megvilágított tárgyak színe hogyan változik meg ahhoz képest, amikor ugyanezen tárgyakat referenciasugárzóval világítjuk meg. Színvisszaadás jellemzésére az általános színvisszaadási indexet (R_a) használjuk. A jelenleg gyártott T5-ös fénycsövek az 1B kategóriába ($R_a=80-89$) sorolhatók színvisszaadásuk alapján.

Működtetés

A villogó fénycső fogalma elfelejthető e termék esetében, ugyanis a 16 mm-es fénycsövek kizárólag elektronikus előtéttel üzemeltethetők. A fényforrásgyártók az elektronikus előtétet a fénycsövekkel egyidőben fejlesztették ki. Minden fénycsőgyártó a saját fejlesztésű elektronikus előtétet ajánlja fénycsövéhez, ezáltal egységes rendszerként kezeli e két terméket. A rendszernek előnye a műszaki paraméterek pontos és garantált összehangolása, ezáltal biztosított az élettartam, fényáram stb. paraméterek tartása, és esetleges számonkérési lehetősége a gyártótól. Az elektronikus előtét használatának előnyei közismertek, ezek közül a legfontosabbak: azonnali begyújtás, elmarad a stroboszkóp hatás, megszűnik a villogás – ami a periférikus látásban nagyon zavaró lehet –, kisebb az áramköri energia-vesztés, hosszabbodik a fénycső élettartama, esetenkénti szabályozhatóság, kapcsolhatóság instabusz rendszerre, súly- és méretbeli csökkenés. Az elektronikus előtétet „kötelező” használata ugyan megdrágítja a rendszert, de a szolgáltatott fény mennyisége és minősége javítja komfortérzetünket.

d) Lámpatestek

A geometriai méretek csökkentése nem öncélú, hanem ezzel még szélesebb körben felhasználhatóvá kívánták tenni a belső terek világítására leginkább használt terméket. Korábban az álmennyezeti modulrendszer méretei, – a 60x60, illetve a 120-as osztás – a lámpatestgyártókat nehéz helyzetbe hozták a fénycsövek adott hossza mellett. A hossz méret 50 mm-rel történő csökkentése lehetővé teszi olyan lámpatestek kifejlesztését, amelyek megfelelnek az álmennyezeti modulrendszereknek. A bura átmérőjének csökkentése maga után vonja a nagyobb fényűrűséget, ezért gondoskodni kell a lámpatestek megfelelő káprázásgátlásáról. A kisebb átmérő lehetővé teszi a lámpatest túlkretek méretcsökkentését is. Az elektronikus előtét kedvező mérete következtében a szerelvénytér is kisebbíthető, következésképp kecsesebb lámpatestek gyárthatók.

V. Összefoglalás

Az új generációs (T5-ös) fénycsövek előnyei a T8-cal szemben (1. táblázat):

- kisebb átmérő;
- a lámpahossz optimalizálhatósága;
- 5%-kal nagyobb fényhasznosítás;
- a fényáram / hőmérsékleti optimum emelkedése 25 °C-ról 35 °C-ra;
- a teljesítménytől független fénysűrűség;
- hosszabb átlagos élettartam;
- a hozzávaló elektronikus előtétellel történő egyidejű bevezetés;
- nagyobb lámpatesthatásfok elérhetősége;
- csökkenthető lámpatestméretek;
- új lámpatestdesign megvalósíthatósága;
- az álmennyezeti rendszerekbe való könnyebb beépíthetőség.

1. táblázat

Az 1200 mm-es T12/T8/T5 fénycsővek összehasonlítása

Típus	Teljesítmény W	Átmérő mm	Hossz mm	Fényáram lm*	Fényhaszn. lm/W*	Fényáram lm**	Fényhaszn. lm/W**	Súly g
L40/20	40	38	1200	2850	72	1995	52	290
L36/20	36	26	1200	2850	79	1995	57	185
L36/21	36	26	1200	3350	93	2850	78	185
L36/21 HF	32	26	1200	3200	100	2700	84	185
L36/21+HF	32	26	1200	3200	100	3050	5	185
FH28/840+	28	16	1149	2900	104	2750	98	110
FQ54/840+	54	16	1149	5000	93	4600	85	110

* 100 h után; ** 10 000 h után

Természetesen a fénycsőfejlesztés ebben a fázisában nem állt meg. A tökéletesítés, a műszaki paraméterek további javítása, a felhasznált anyagok mennyisége és minősége folyamatosan foglalkoztatja a fénycsőfejlesztőket és -gyártókat.

Irodalom

Willheim Gusztáv: Világítástechnikai alapfogalmak, tervezés és számítási példák. Budapest, 1941, Magyar Siemens - Schuckert - Művek. 3. kiadás
Szigei György: A fénycsőlámpákról. Budapest, 1941. A Magyar Elektrotechnikai Egyesület kiadása

Pillitz Dező: A fénycsőforrások legújabb fejlődése. Budapest, 1942

Dr. Urbánék János: A gazdaságos fénykeltés lehetőségei és korlátai. Budapest, 1942. A Magyar Elektrotechnikai Egyesület kiadása

Nappfény-világítás. „F” lámpák és „F” lámpás világító berendezések. Budapest, 1944. Orion - Fény

Zipernovszky Ferenc: A fluoreszkáló fénycső. Budapest, 1951. Nehézipari Könyv és Folyóiratkiadó Vállalat.

Fénycsővek. Budapest, 1956. Tungstam

Hajdu László-Mikós Pál: Világítástechnika és szindinamika. Budapest, 1977. Táncsics Könyvkiadó

Gergely Pál: Fénycsővilágítás. Budapest, 1980. Műszaki Könyvkiadó.

Debreczeni G., Dr. Karász F., Dr. Sinka J.: Fénycsőforrások. Budapest, 1985. Műszaki Könyvkiadó

Dr. Chr. Meyer and ir. H. Nienhuis: Discharge Lamps. Philips Technical Library. Antwerpen, 1988.

Mark S. Rea, Ph. D. Fies: Lighting Handbook. Reference & Application. New York, 1993. Illuminating Engineering Society of North America. 8th Edition.

Alfred G. Haax: Die neue T5-Leuchtstofflampenfamilie mit nur 16 mm Durchmesser. Amsterdam, 1997. Luxeuropa.

Lichtprogramm 98/99. OSRAM

BIZTONSÁGOS SZÜNETMENTES ÁRAMELLÁTÁS

MEGBÍZHATÓ  AKKUMULÁTOROKKALELLENŐRZÖTT BIZTONSÁG, GAZDASÁGOS ÜZEM
AkkuMonitor & AkkuSoft diagnosztikai rendszerrel.FELMÉRÉS » MÉRTEZÉS » TERVEZÉS »
SZÁLLÍTÁS » KIVITELEZÉS » KARBANTARTÁS

ISO 9001 alapján nukleáris minősítés

Viszonteladóknak szakmai tanfolyam, továbbképzés

DataM
Marketing Kft.Cím: 1097 Budapest, Gubecsi út 6.
Postafiók: 1453 Budapest, Pf. 39.
Telefon: 215-9341 Fax: 215-3842**PowerStar**Rendszerfejlesztési és Fővállalkozási Kft.
1039 Budapest, Nagyvárad utca. 11-17.
Tel.: 2400-350 • Fax: 2400-349WWW: <http://www.powerstar.hu>, E-mail: office@powerstar.hu

TMS (TELECOM MODULE SYSTEM) ENERGIAELLÁTÓ RENDSZEREK

Rendszer jellemzők:

- CE jellet előláb
- Nagy megbízhatóság
- Az egységek párhuzamos üzeme
- Power Management System
- Hőmérséklet-kompensáció
- Intelligens felügyeleti rendszer
- Távfelügyeleti lehetőség
- RS-232 és RS-422 interface

Gyártó: PowerStar Kft. (Magyarország)



Beépíthető áramirányítók:

AC/DC (Power Factor Corrected):
55 W, 75 W, 140 W, 240 W, 360 W,
700 W, 800 W, 1500 W, 2100 W,
2800 W, 4200 W, 5800 W.
DC/DC: 160 W, 240 W, 360 W, 1500W.
DC/AC: 750 W, 1000 W.

Gyártó: ADVANCE POWER Ltd (UK)

Névleges feszültségtartomány:

24 V, 48 V, 60 V, 110 V, 230 V DC

Teljesítmény tartomány:

220 W-40 kW/egység

Akkumulátorok:

Liberty 1000 és 2000

Gyártó: C&D POWERCOM (USA)

Vállaljuk egyedi rendszerek fejlesztését, gyártását,
helyszíni telepítését és üzembe helyezését.