

A FÉNY FORRÁSA XI. NAGNYOMÁSÚ GÁZKISÜLŐ LÁMPÁK

Amint azt cikksorozatunk IV. részében (Gázkisülő lámpák, Villanyszerelők lapja 2006/9. szám) bemutattuk, a gázkisülő fényforrások kis- és nagynyomású változatban készülnek. A nagynyomásúak csoportjába tartoznak a higany-, a kevert fényű, a nátrium- és a fémhalogénlámpák. Manapság valamennyi használatos a világítástechnikában.

A nagynyomású gázkisülő lámpák felépítése működési elvük miatt különbözik az eddig bemutatott kisnyomású lámpáktól. Míg a fénycső burahőmérséklete kb. 40 °C, a kisülőcső tengelyére helyezkedett nagynyomású ív által melegített bura hőmérséklete akár több száz °C. Tekintettel arra, hogy a kisülőcső belsejében található gázok és gőzök nagynyomásúak, ennek anyaga is megfelelő minőségű lehet csak, ezért használnak e célra kvarcot, illetve alumíniumoxidot. A nagynyomású kisülőlámpákban nemesgázok, higany, nátrium, európium, tallium, diszproziom stb. biztosítják az ívkisülést, típusonként más és más összetételben. A kisülőcsövet a külső burába helyezik, egyrészt ennek magas hőmérséklete, másrészt a benne uralkodó nagy nyomás miatt. A formáját tekintve lehet elliptikus vagy cső alakú. Bizonyos típusoknál kötelező módon fénypor-bevonattal látják el a külső burát (higany- és kevert fényű lámpák), ebben az esetben az ultraibolya sugár-

zást látható fényvé alakítja át, más esetekben csak a keltett fény diffúzzá, azaz szórta tétele miatt alkalmazzák. A gyújtási feszültség nagyobb a hálózati feszültségénél: egyes nagynyomású lámpáknál a több ezer voltos gyújtóimpulzusra van szükség az ív létrejöttéhez, azaz a kisülés beindításához. Ebből következik, hogy külön áramköri egységre, vagyis gyújtókészülékre vagy segédelektrodára van szükség a nagynyomású lámpák üzemeltetésénél. Amennyiben külső gyújtót használunk a működtetéshez, ennek három kapcsolási módját különböztetjük meg: párhuzamos, hárompontos soros, valamint hárompontos párhuzamos (lásd az 1. ábrát!). Érdemes odafigyelni a fényforrásgyártó által ajánlott gyújtó típusára és gyújtás módjára, mert amennyiben nem az előírtat használjuk, előfordulhatnak gyújtási problémák, esetenként be sem gyújt a lámpa. Az íváram korlátozását ezeknél a fényforrásoknál is induktív előtétet (tehát nem trafó!!!) oldják meg, kivételt képez a kevert fényű lámpa. Az előtét (vagy fojtótekerics) impedanciájának a fényforrás teljesítményéhez illesztettnek kell lennie, a stabil munkapont, azaz a zavartalan ívkisülés biztosítása céljából. Fejelésük sokféle lehet: E 27, E 40, RX7s, RX7s-24, Fc2, G8,5, G12 (lásd a 2. ábrát!).

A nagynyomású gázkisülő lámpák egyesítési pozíciója katalógusban meghatáro-

zott, ennek a gyújtás és az élettartam szempontjából van jelentősége (3. ábra).

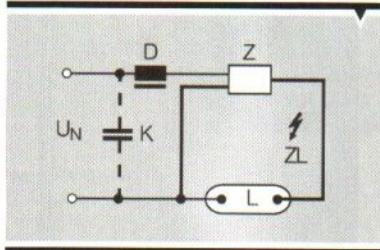
Higanylámpák

Ez a fényforrás inkább a múlthoz, mint a jövőhöz tartozik, mivel viszonylag alacsony fényhasznosítása miatt, nagyrészt kiváltották takarékosabbra.

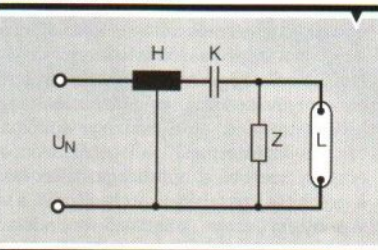
A higanylámpa kisülőcsőve kvarcburából készül, két végén a két elektróda található, amelyek közelében vannak elhelyezve a segédelektrodák, 10 kilóohmos ellenállással csatlakoztatva az áramkörbe. A bura belsejében nemesgáz (általában xenon) és higany található. A kvarctestet többnyire keményüveg burába építik, amelyet fényporbevonattal látnak el. A fénypornak ebben az esetben sugárzás-átalakító szerepe van, azaz az ívkisülésben keletkező 365 nanométeres UV-sugárzást hivatott átalakítani látható fényvé. Éppen ezért veszélyes külső bura nélkül működtetni a higanylámpa kisülőcsövet, mert a kisugárzott erőteljes ultraibolya sugárzás ártalmas az egészségre.

A higanylámpa gyújtása: a főelektróda és a tőle mindössze 1-2 mm távolságra elhelyezett segédelektroda között, a közbeiktatott ellenállás következtében térerősség keletkezik. Ez a nagyságú térerősség elegendő ahhoz, hogy a fő- és segédelektroda között a hálózati feszültség bekapcsolásakor létrejöhessen a gázban az ívkisülés a cső két végében. Az így beindult kisülés egyre intenzívebb lesz,

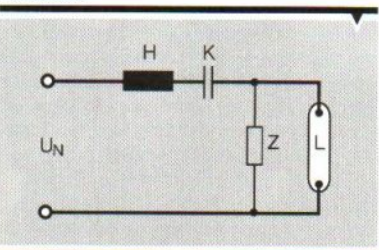
1. ÁBRA: HÁROMPONTOS SOROS

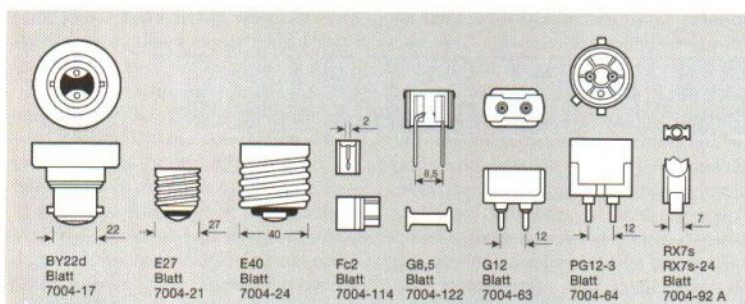


HÁROMPONTOS PÁRHUZAMOS



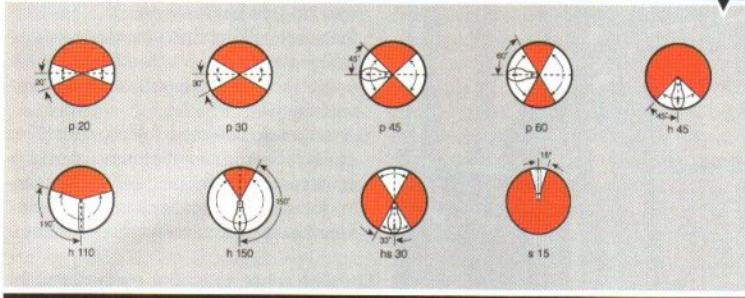
PÁRHUZAMOS





2. ÁBRA

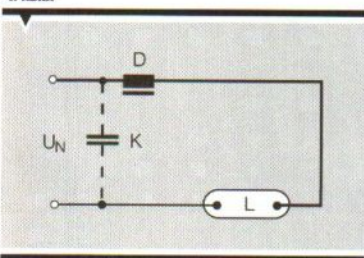
3. ÁBRA



mígnem létrejön a kisülési csatorna, azaz az ív kiterjed a kisülőcső teljes hosszára. Az íváram korlátozása végett előtétként fojtótekerccset használunk, sorba kapcsolva a higanylámpával (4. ábra). A bekapcsolás pillanatától kb. 5-6 perc elteltével éri el a higanylámpa a teljes fényáramot. Kikapcsolás vagy feszültség-kimaradás idején csak a kisülőcső kihűlését követően, a benne levő nyomás kellő mértékű csökkenése után képes újra begyűjtani a higanylámpa, tehát azonnal bekapcsolni nem lehet. A gyújtás ebben az esetben is a már ismertetett módon történik.

A nagynyomású higanylámpa viszonylag hosszú átlagos élettartamával vívta ki magának évtizedeken keresztül az előkelő helyet használatában. Ez 16 000-20 000 óra közé tehető.

4. ÁBRA



A kezdeti fényhasznosítása eléri az 50-60 lumen/W-ot, amelyet ma már lényegesen meghaladnak az ebbe a kategóriába tartozó fényforrások. A gyakori ki- és bekapcsolások lényegesen csökkentik a fényáramát és átlagos élettartamát.

A színvisszaadása 50 alatti, azaz a 3. színvisszaadási osztályba sorolható, következésképpen nem használható világításra azokon a helyeken, ahol fontos a jó színfelismerés. Színhőmérséklete 4000 K körüli, tehát hideg.

Alkalmazhatóságát illetően a köz-, tér-, és csarnokvilágítás, valamint azon munkahelyek jöhetnek szóba, ahol nincs jelentősége a színhűségnek. Egyszerű kapcsolási (csak egy előtétet kell beiktatni az áramkörébe) és gyújtási módja, valamint viszonylag alacsony ára miatt a 80, 125, 250 és 400 W-os teljesítményűek, E 27 és E 40 fejezéssel, még napjainkban is használatos típusok.

Higanylámpa-típusok

Kevert fényű lámpa

Tulajdonképpen az a típusú higanylámpa, amelynél az íváram-korlátozást nem fojtótekerccsel oldják meg, hanem előtétként izzóspirált használnak, amely be van építve a lámpába a kisülőcsővel sorosan. Tehát ez a fényforrás közvetlenül becsavarható a megfelelő

méretű foglalatba, és máris alkalmas a világítási feladatok ellátására. Egyszerű kezelhetősége miatt még napjainkban is szívesen használják villanyszerelők kisebb világítási feladatok megoldására. Hátránya a rövid átlagos élettartam, amely a beépített izzószál tulajdonságából adódik. Bekapcsoláskor a kevert fényű lámpa azonnal begyűjt, ellentétben az egyszerű higanylámpával, mivel a sorba kötött wolframszál egyből elkezd izzani. A bekapcsolást követően lassan elindul az ívkisülés is, ennek stabilizálódása után a bevezetett teljesítmény fele-fele arányban megoszlik az izzószál és kisülőcső között. Tehát ezzel magyarázható a kevertfényű lámpák teljesítménysora is, azaz a 160 W, 250 W, 500 W. Elsőben 80 W, az utolsóban 125 W a beépített higanylámpa teljesítménye. Fényhasznosítása a beépített hőmérsékleti sugárzóknak köszönhetően alacsony, mindössze 22-28 lumen/W. Átlagos élettartama esetleg eléri a 10 ezer órát. Színvisszaadása és színhőmérséklete közel azonos, mint az előbbieken bemutatott higanylámpa esetében.

UV-lámpa

Alkalmas lumineszkáló anyagok megjelenítésére, gerjesztésére, ezért hangulatkeltő lámpaként használatos diszkókban, szórakozó helyeken. Ennek burája sötét lágüvegből készül, amely majdnem teljesen elnyeli a sugárzás látható tartományát, és csak a 320-400 nm közötti UV-sugárzást engedi át. Figyelem! E fényforrás nem helyettesíthető szétvárt burájú higanylámpával és germicid lámpával sem, még akkor sem, ha a lumineszkáló anyagokat gerjesztő hatásuk úgyszintén létezik, ám ezek jelentős egészség- és szemkárosodást okoznak!

Orvosi kvarclámpa

Speciális kvarcüvegből készül a kisülőcső, amely nem engedi át az UV-sugárzás emberre káros tartományba eső részét. Külső üvegbura nélkül gyártják. Felismerhetők arról, hogy az elektródák környékét hőreflektáló fémréteggel vonják be. Ez a higanylámpa-típus a higanyon kívül más fémadalekokat is tartalmaz a sugárzási tartomány pontos beállításai miatt. Bizonyos módosított típusát technológiai folyamatokban is használják, például nyáklevilágításnál, eprom-beégetésnél stb.

Z. Nagy János