

zajištění trvalého přívodu paliva a okysličovačla mohou pracovat prakticky nepřetržitě.

Palivové články jsou dosud ve vývoji, což se odráží v jejich ceně, malé životnosti a poklesu účinnosti při delším provozu. Při použití v dopravních prostředcích může být problémem bezpečnost zařízení, poněvadž jeho součástí je zásobník s explozivním vodíkem. Lze však očekávat, že dalším vývojem budou tyto problémy vyřešeny a palivový článek využívající nevyčerpatelné zásoby vodíku a kyslíku najde svoje praktické uplatnění.

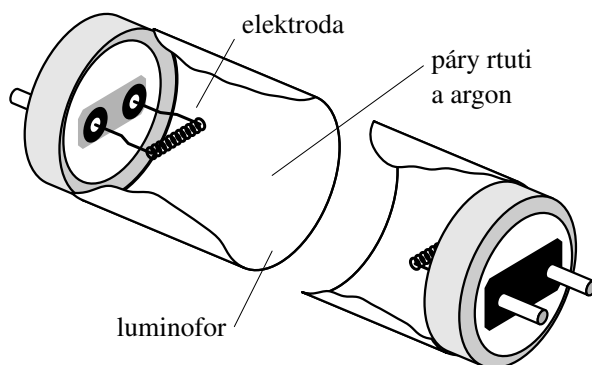
R4.4 Výboj v plynu za sníženého tlaku

Elektrický výboj v plynu za sníženého tlaku se využívá v **zářivkách** (obrázek R4-6). Základní část zářivky tvoří skleněná trubice naplněná směsí rtuťových par a plynu argonu o tlaku přibližně 400 Pa. Na obou koncích trubice jsou zatavené kovové elektrody, které lze průchodem elektrického proudu rozžhavit, a tím se usnadní vznik výboje (obr. R4-7).

Na elektrody zářivky se přivádí napětí, při němž vznikne elektrický výboj. Pro vznik výboje je nutné připojit k elektrodám vyšší, tzv. *zápalné napětí*. Jakmile výboj vznikne, udrží se i při

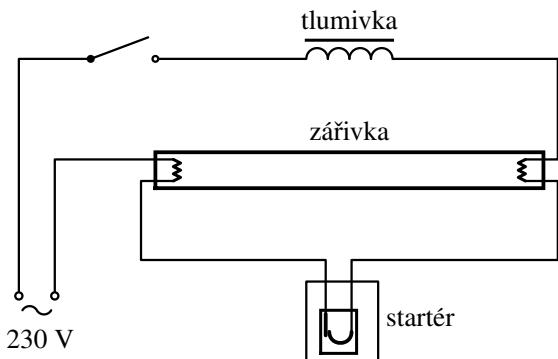


R4-6 Trubicové zářivky



R4-7 Konstrukce zářivky

nižším *provozním napětí*. Zápalné napětí se získá pomocným elektrickým obvodem, který je zjednodušeně zobrazen na obr. R4-8. V obvodu je cívka s velkým počtem závitů a železným jádrem, tzv. *tlumivka* (viz čl. 6.4) a součástka zvaná *startér*. Je to v podstatě malá výbojka, v níž při zapnutí obvodu vznikne výboj, ten zahřeje bimetalový kontakt a obvod se uzavře. Proud prochází elektrodami, které se rozžhaví a poněvadž výboj ve startéru po sepnutí bimetalového kontaktu zhasne, kontakt se ochladí a obvod se rozpojí. V okamžiku přerušení proudu se na tlumivce vytvoří vlivem elektromagnetické indukce (viz čl. 6.1) značné napětí a v zářivce vznikne výboj, který se již dále udrží při nižším napětí elektrické sítě.



R4-8 Elektrický obvod zářivky

Výboj ve rtuťových parách je však zdrojem převážně tzv. ultrafialového záření pro oko neviditelného. Proto je vnitřní povrch trubice zářivky pokryt vrstvou tzv. *luminoforu*, který u vypnuté zářivky vidíme jako vrstvu bílé barvy. Při chodu zářivky dochází k pohlcování neviditelného záření luminoforem a jeho přeměně na světlo. Chemickým složením luminoforu lze ovlivnit také barvu světla zářivky.

Významný pokrok v osvětlovací technice znamená konstrukce tzv. **kom-
paktní zářivky**, která ve stále větší míře nahrazuje klasické žárovky se žhavaným vláknem. Jejich předností je podstatně menší spotřeba elektrické energie při srovnatelném světelném výkonu a dlouhá životnost. Např. výrobce kompaktní zářivky, která odpovídá žárovce s příkonem 100 W, uvádí potřebný příkon jen 20 W a životnost 6 000 h, tedy 6krát delší než u žárovky. Tím je kompenzována vyšší cena kompaktních zářivek ve srovnání se žárovkou. Zářivky se vyrábějí v různých tvarech a jsou opatřeny patičí, která umožňuje jejich použití v běžných svítidlech (obr. R4-9).



R4-9 Kompaktní zářivky

Funkce kompaktní zářivky je v podstatě stejná jako u klasické trubcové zářivky. Odlišnost spočívá v použití tzv. **elektronického předřadníku**, který je zabudován přímo v patici kompaktní zářivky. Nahrazuje jak tlumivku, tak startér a jeho předností je, že zářivku napájí střídavým proudem o větší frekvenci (přibližně 30 kHz), než je frekvence střídavého proudu v síti (50 Hz). Proto nepozorujeme charakteristické blikání světla zářivky, start výboje v zářivce je rychlý a prodlužuje se životnost kompaktní zářivky.

V osvětlovací technice se uplatňují také **vysokotlaké výbojky**, pro něž je charakteristický velký světelný výkon. Zdrojem záření je hořák v podobě křemenné trubičky délky 5 cm až 10 cm a průměru 1,5 cm až 2 cm, naplněný opět parami rtuti a argonem, avšak o podstatně vyšším tlaku než u zářivky (přibližně 2,5 kPa). Po zapálení výboje dosahuje tlak v hořáku téměř desetinásobku atmosférického tlaku a povrchová teplota křemenné trubičky se blíží k 10^3 K. Hořák je umístěn uprostřed baňky uvnitř pokryté luminoforem, v němž se ultrafialové záření výbojky mění na světlo (obr. R4-10). Prostor mezi hořákem a baňkou je vyplněn směsí argonu a dusíku.

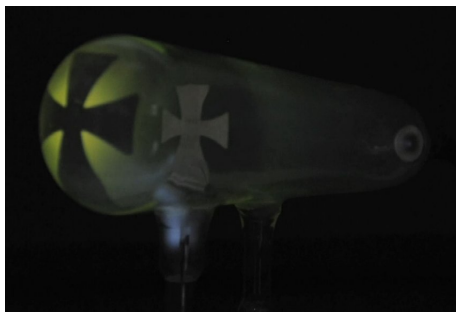


R4-10 Vysokotlaké výbojky

V osvětlovací technice se využívají další typy vysokotlakých výbojek, v nichž volba náplně hořáku směřuje k dosažení větší intenzity světla výbojky nebo

barevných vlastností světla. Jsou to např. halogenidové výbojky s náplní halogenidů různých kovů používané v automobilových reflektorech, žlutě svítící sodíkové výbojky s vysokou intenzitou světla pro pouliční osvětlení nebo xenonové výbojky. V nich je argon nahrazen xenonem a světlo výbojky se vlastnostmi blíží dennímu světlu. Tyto výbojky se používají např. ve výkonných projektorech.

Ve vývoji fyziky sehrál významnou roli objev **katodového záření**, které pozorujeme při výboji ve velmi zředěném plynu, tzn. při tlaku menším než 1 Pa a vysokém napětí mezi elektrodami (řádově 10^4 V). Projevem katodového záření je zelenkavé světélkování skleněné stěny výbojové trubice proti záporné elektrodě (katodě). Na obr. R4-11 je vyobrazen pokus s tzv. *Crookesovou trubicí*, v níž je do cesty katodovým paprskům vložena překážka v podobě plechu ve tvaru kříže. Na skle trubice pak vzniká stín překážky, což svědčí o tom, že neviditelné záření uvnitř trubice je tvořeno částicemi, které dopadají na sklo a způsobují jeho světélkování. To potvrdily i další pokusy s různě konstruovanými výbojovými trubicemi. Videoexperiment s Crookesovou trubicí je na CD **AV3**.



R4-11 Crookesova trubice

Studiem katodového záření se zabývala na konci 19. století řada fyziků a výsledkem jejich bádání byl poznatek, že světélkování způsobují záporné částice uvolňované z povrchu katody a urychlené elektrickým polem. Těmito experimenty byla objevena nejen nejdůležitější částice mikrosvěta – **elektron**, ale také jev *emise elektronů*, tzn. uvolňování elektronů z kovů, který se později stal východiskem ke konstrukci prvních elektronických součástek – elektronek. Na základě studia katodového záření bylo rovněž objeveno rentgenové záření.