

24A) Elektrické zdroje světla

- druhy zdrojů
 - typy svítidel
 - základní světelné veličiny
 - použití světel
-

Žárovka - základním prvkem žárovky je žhavicí vlákno z odporového žáruvzdorného materiálu (wolfram). Vlákno je umístěno v ochranné atmosféře (dříve vakuum), aby se vlákno opalovalo co nejméně. Při průchodu elektrického proudu se vlákno Jouleovým teplem zahřívá $Q=R \cdot I \cdot t$ na teplotu 3500 °C. Ochranná atmosféra se skládá z tzv. žárovkového plynu, což je vlastně směs dusíku s dalšími neutrálními plyny, které chrání vlákno proti přepálení. Žárovka v průběhu provozu stárne odpařováním kovu z vlákna, které se neustále zeslabuje a vypařené kovy se usazují na stěnách baňky (baňka černá a tím klesá svítivost žárovky).

Halogenová žárovka - pro zvýšení účinnosti a životnosti byla vyvinuta tzv. halogenová žárovka, jejíž plynová atmosféra je obohacena halogenovými plyny, které umožňují větší teplotu žhavení vlákna a zpomalují rychlost odpařování kovu z vlákna. Nejčastější halový prvek je jód. Tyto žárovky mají menší rozměry, větší životnost a světelný výkon. Odpařený kov se neusazuje na stěnách baňky, ale zpět na zchladlé vlákno. Nevýhodou je vyšší citlivost na mastné kyseliny, jako je např. pot vně baňky.

Žárovky se dělí podle patice:

- s bajonetovou paticí
- s edisonovým závitem E33, E22

Zářivka - je nízkotlaká svítící trubice plněná rtuťovými parami, v nichž se mění ultrafialové světlo na vrstvě luminoforu na viditelné světlo. Luminoforem je pokryta vnitřní stěna trubice, která je vyrobena ze skla. Kondenzátor C1 se používá pro zlepšení účinku.

princip - po připojení na napětí nevzniká hned výboj mezi elektrodami, ale proud proteče až na startér, kde vznikne doutnavý výboj. V tomto okamžiku prochází elektrodami jen malý proud, který je zahřívá a páry kolem nich se ionizují. Ve startéru zatím doutnavý výboj zahřeje bimetal, ten se prohne a spojí kontakty, takže dále se chová jako napětí. Bimetal ve startéru mezitím schladl. V okamžiku, kdy startér rozpojí kontakty, vznikne mezi hlavními elektrodami výboj.

Zářivka svítí bílým poblikávajícím světlem, proto se nehodí ji používat v dílnách s točivými stroji, protože dochází k tzv. stroboskopickému efektu a točící se stroj vypadá jako vypnutý. V takových případech mohou vznikat různé úrazy. Životnost zářivky je asi 8000 hodin.

Výbojka - je složena z vnější baňky a vnitřní baňky (hořáku). Mezi těmito baňkami je vakuum (kvůli tepelným ztrátám). Hořák je z křemenného skla v němž jsou uloženy hlavní a pomocná elektroda. V sérii s pomocnou elektrodou je zapojen rezistor, který je uložen mimo hořák. Uvnitř hořáku je určité množství rtuti a argonu. Po připojení vznikne mezi hlavní a pomocnou elektrodou doutnavý výboj, který vypařuje rtuť do prostředí hořáku. Je-li prostor mezi hlavními elektrodami dostatečně nasycen vodivou rtuť, oblouk přeskochí z pomocné elektrody na hlavní elektrodu. Po zážehu vzroste napětí na svorkách výbojky na 100-160V. Rozdíl mezi tímto napětím a napájecím napětím vyrovnává tlumivka.

Rtuť v hořáku stále přibývá a asi po 5-ti minutách dosáhne výboj svého světelného toku. Kondenzátor má kompenzační funkci. Luminofor mění ultrafialové světelné záření na namodralé viditelné světlo. Výbojka po vypnutí nejde okamžitě nahodit, musíte proto asi 5min. vyčkat než hořák úplně vyhasne. Životnost výbojky je asi 2000 hodin.

Sodíkové výbojky - pracují na obdobném principu jako rtuťové, jen hořák je ve tvaru U a je v něm určité množství sodíku. Vydává žlutozelené světlo umožňující viditelnost v mlze, kouři a prašném prostředí. Sodík v chladném prostředí vytváří na vnitřní straně hořáku povlak. Hořák je plněn neonem, sodík se odpaří a v neonu převede náboj. Jejich měrný světelný výkon je 50-60LmW a životnost 3000 hodin, teplota 200 °C

Obloukovky - jsou to zdroje světla, u nichž je záření vydáváno elektrickým obloukem. Ten může hořet ve vzduchu i bez něj (otevřený nebo uzavřený oblouk). Mají uhlíkové nebo wolframové elektrody. Používají se u speciálních optických přístrojů (námořnictvo, vojenská technika). Velký jas, teplota 400 °C, provozní napětí 40-70V, odebíraný proud 100-1000A.

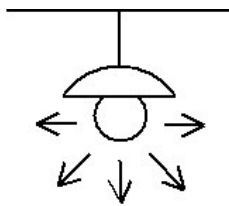
Nyní jsou nahrazovány vysokotlakými výbojkami.

Doutnavky - jsou to malé nízkotlaké výbojky, které mají ve skleněné baňce uloženy dvě elektrody proti sobě. Mezi nimi při malém napětí vzniká doutnavý výboj. Baňka je plněna neonem nebo heliem. Používá se pouze pro orientační osvětlení. Má malý světelný výkon, kolem 5W, odebíraný proud 5-20mA, napětí 230V, elektrody jsou studené. Životnost 2000 hodin.

Svítlidla - jsou zařízení, jenž mají za úkol usměrnit světelný tok dle požadavků. Jsou to vlastně doplňující výstroje ke zdrojům světla s nimiž tvoří jeden celek. Mají za úkol usměrnit světelný tok světla, zabránit oslnění a chránit zdroj světla před vlivem okolí.

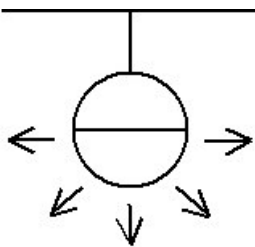
Svítlidla dělíme:

a) přímá



vyzařují nejméně 90% světelného toku do spodního poloprostoru (vysoké a tmavé prostory)

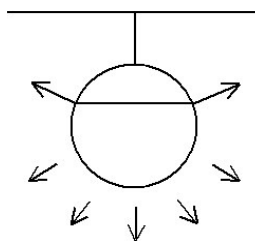
b) polopřímá



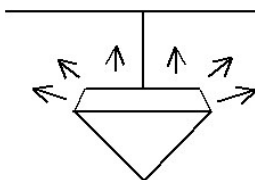
vyzařují 40-90% do spodního poloprostoru

c) smíšená

vyzařují 40-60% do spodního poloprostoru

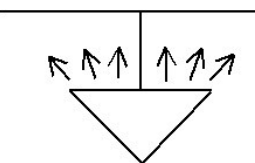


d) polonepřímá



vyzařují 40-90% do horního prostoru

e) nepřímá



vyzařuje více jak 90% do horního poloprostoru (netvoří stíny)

Základní světelné veličiny:

světelný tok	Φ	lumen - lm
svítivost	I	kandela - cd
jas	L	cd.m
osvětlení	E	lux - lx.s
osvit	H	luxsekunda - lx.s

Rychlost šíření světla ve vakuu je 300 000 km/s.

Bílé denní světlo se skládá z tzv. spektrálních barev:

	červená	oranžová	žlutá	zelená	modrá	fialová
n	800	700	650	600	500	400