

Výbojkopedie: Sodíkové výbojky Tesla

Sodíkové výbojky Tesla postupně nahrazovaly rtuťové výbojky v 80. a 90. letech, i když první typy SHC jsou známé již od 70. let. Dodnes osvětlují ulice většiny měst a vesnic, nicméně značku Tesla postupně nahrazují jiné značky.

I. Historie sodíkových výbojek Tesla:

První sodíková výbojka s označením SVC - později SHC 250W se objevila někdy v polovině 70. let, měla niobové koncovky korundového hořáku a patří mezi sběratelsky zajímavé kousky. Experimentovalo se také s tzv. monokrystaly, kdy byl hořák z jednoho kusu korundu. Niobové sodíkovky měly wattáž 250 a 400W, až později se začali vyrábět další wattáže 70W, 150W a v 90. letech i 100W. Existuje dokonce několik exemplářů 1000W sodíkové výbojky Tesla, přičemž všechny má ve sbírce S.Slabyhoudek (viz. foto níže). Čiré výbojky mají označení SHC (wattáže: 70 - jak válec, tak baňka, 100, 150, 250 a 400W), SHCP s wattáží 110W). V osmdesátých letech se začaly vyrábět také sodíkové výbojky pokryté luminoforem, resp. vrstvou oxidu křemičitého. Pokryté výbojky nesou označení SHL (wattáže: 50, 70, 150, 250 a 400W) a SHLP (wattáže: 110, 210 a 340W). Kromě těchto běžných typů existují i další, víceméně experimentální kousky, jako SHRP - polo pokrytá baňka, SHCD - se dvěma hořáky a další, viz. fotogalerie. Samotný hořák sodíkových výbojek obsahuje sodík, rtuť (jako amalgán), argon a dále se přidával neon či xenon. Sodíkové výbojky vyráběla jak Tesla, tak Teslamp, Novalamp a pokračuje v tom Tes-lamps avšak již pod jiným označením.

Přehled sodíkových výbojek Tesla:

Označení:	Význam:	Wattáže:	Výroba:	Výskyt:
SHC	Sodíková vysokotlaká (High pressure) výbojka čirá (Clear)	70, 100, 150, 250, 400	1973 - dodnes	Běžný
SHCP	Sodíková vysokotlaká (High pressure) výbojka čirá (Clear) s Penningovou směsí	110	1985 - dodnes	Běžný
SHCD	Sodíková vysokotlaká (High pressure) výbojka čirá (Clear) Double (dvojitý hořák)	70, 100, 150, 250, 400	1990 - 1995	Extra vzácný
SHL	Sodíková vysokotlaká (High pressure) výbojka s luminoforem	50, 70, 150, 250, 400	1973 - dodnes	Méně běžný
SHLP	Sodíková vysokotlaká (High pressure) výbojka s luminoforem a Penningovou směsí	110, 210, 340	1983 - dodnes	Běžný
SHR	Sodíková vysokotlaká (High pressure) výbojka reflektorová	150, 250	prototypy	Extra vzácný
SHRP	Sodíková vysokotlaká (High pressure) výbojka reflektorová s Penningovou směsí	210	prototypy	Extra vzácný

Poznámky k tabulce: Existují prototypy SHC 50 a SHCP 210 a 340W. Dvou-hořákové SHCD Tesla začala vyrábět ke konci své existence a tím pádem se staly extra vzácné pro sběratele. U SHL jsem zvolil méně běžný výskyt, neboť se nepoužívaly tak jako SHC či SHLP. SHR a SHRP se vyrobilo více kusů, bohužel však jen na pokusy, do běžného používání se nikdy nedostaly. Sloupec Výskyt je myšlený z pohledu sběratele.

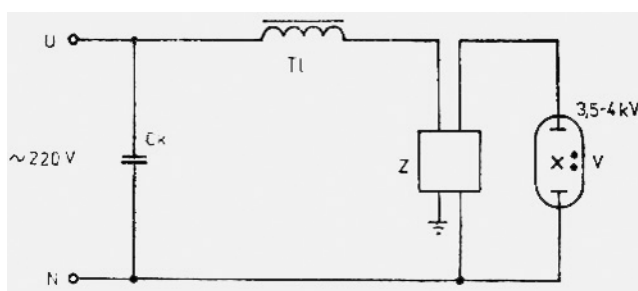
II. Jak sodíkové výbojky fungují:

Hlavní částí vysokotlaké sodíkové výbojky je hořák z korundu. Na obou koncích je uzavřen připájenými proudovými průchodkami. V hořáku jsou dvě wolframové aktivované elektrody, mezi nimiž hoří výboj. Hořák je vyčerpán na vysoké vakuum a naplněn netečnými plyny argon, xenon a sodíkem a rtuť, které se vnášejí společně v podobě amalgánu. Celý hořák je upevněn na nosný systém a umístěn do vyprázdněné vnější baňky, která má patici E27 nebo E40. Vysokotlaké sodíkové výbojky odstraňují některé nedostatky nízkotlakých sodíkovek, zejména pokud jde o

barevné vlastnosti - barva jejich světla je zlatobílá, teplota chromatičnosti až 2900 K, index barevného podání je 35. Zvýšením tlaku sodíkových par se dosahuje měrného výkonu 80 až 140 lm/W. Při rostoucím tlaku dochází totiž k absorpci nevhodného žlutého rezonančního záření (dvojčára 589,0 nm a 589,6 nm) a naopak k rozšíření spektrálních čar a vzniku silného spojitého spektra. Trubice hořáku dosahuje při provozu teploty až 1200°C a v místě spoje proudové průchodky až 800°C. U prvních výbojek SHC byli proudové průchodky z niobu. Ten vyhovoval svou chemickou odolností, součinitelem teplotní roztažnosti, vysokým bodem tání a tuhostí.

Při startu se k výbojce přivádí vysokonapětové impulsy z elektronického zapalovacího zařízení, připojeného za tlumivku paralelně k výbojce. Po zážehu výbojky je automaticky funkce zapalovače přerušena. Jako u téměř každého výbojového zdroje světla je nutno proud v obvodu omezovat tlumivkou. Výsledný induktivní charakter obvodu musí být kompenzován vhodným kondenzátorem, připojeným paralelně k síti. Rozhořívání výbojek po startu trvá cca 10 minut, obvod přitom odebírá až o 25% větší proud při současně zmenšeném obloukovém napětí. Po rozhoření stoupne teplota hořáku na potřebnou pracovní teplotu a parametry se ustálí na provozních hodnotách. Znovuzápal výbojky po vypnutí je možný po částečném ochlazení hořáku, což trvá okolo 1,5 minuty (u SHLP i více). Dvojitý hořák u SHCD má přednosti ve zrychlení znovuzápalu a prodloužení životnosti. Vysokotlaké sodíkové výbojky jsou rovněž citlivé na přesné parametry tlumivek, odpovídající konstrukčně jmenovitému napájecímu napětí. Při odchylkách, způsobujících zvětšení napětí oblouku hrozí rovněž nestabilita, projevující se cyklováním a zkrácením životnosti výbojek.

Sodíkové výbojky SHLP jsou určeny pro náhradu rtuťových výbojek RVLX bez nutnosti změn svítidel a předřadných obvodů. Penningova náplň a pomocná spirálová elektroda umožňují zapalovat výbojky bez zapalovače, parametry hořáku jsou uzpůsobeny tlumivkám, používaným u výbojek RVLX. Zároveň dochází ke snížení příkonu výbojky, takže typy RVLX 125, 250 a 400W jsou nahrazeny odpovídající řadou SHLP 110, 210 a 340W, přičemž světelný účinek se díky vysoké účinnosti sodíkových výbojek zvýší.



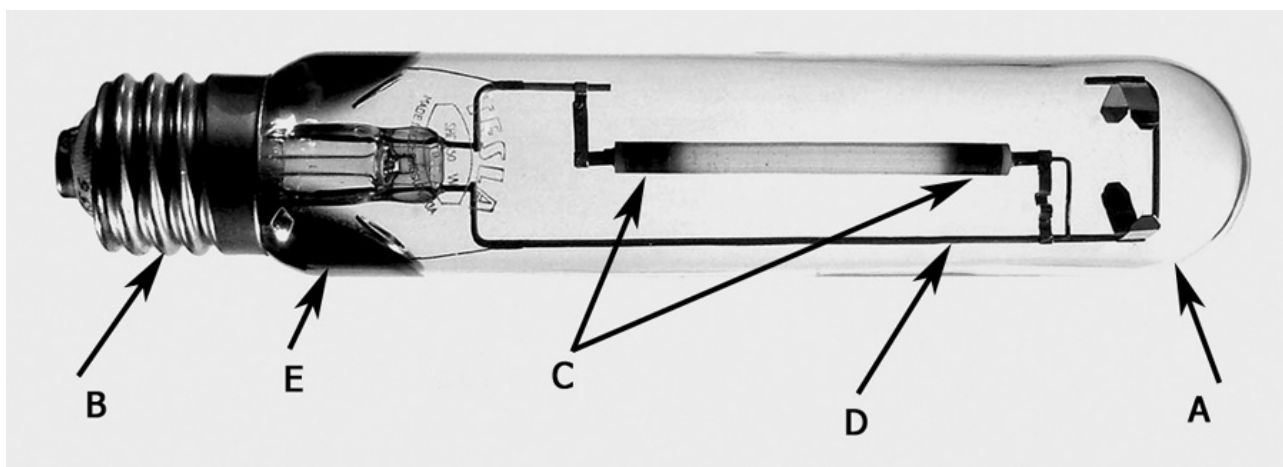
Obr.1. Zapojení sodíkové výbojky. V - výbojka, Z - zapalovač, Tl - tlumivka, Ck - kompenzační kondenzátor.

III. Parametry sodíkových výbojek Tesla:

Typ a příkon (W):	Napětí (V):	Proud (A):	Svět.tok (l):	Napětí na výboji (V):	Napětí impulsu (kV):	Život (hod):	Patice:
SHC 70	220	0,98	6000	90	2,3	16000	E27
SHC 100	220	1,20	9800	100	2,3	20000	E40
SHC 150	220	1,80	14500	100	4,5	20000	E40
SHC 250	220	3,00	27000	100	4,5	20000	E40
SHC 400	220	4,45	48000	105	4,5	20000	E40
SHL 50	220	0,76	3400	85	2,3	8000	E27
SHL 70	220	0,98	5500	90	2,3	16000	E27
SHL 150	220	1,80	14000	100	4,5	20000	E40
SHL 250	220	3,00	25000	100	4,5	20000	E40
SHL 400	220	4,45	47000	105	4,5	20000	E40
SHLP 110	220	1,27	7500	110	-	12000	E27
SHLP 210	220	2,35	18000	115	-	15000	E40
SHLP 340	220	3,50	33000	120	-	15000	E40
SHCP 110	220	1,27	7300	110	-	5000	E27

Poznámka: pro všechny uvedené výbojky platí: Poloha svícení: libovolná, Obsah směsi v hořáku: sodík, rtuť, argon, neon a xenon. Parametry se mohou lišit podle různých zdrojů.

IV. Popis sodíkové výbojky Tesla:



Obr.2. Popis sodíkové výbojky: A - skleněná baňka (u SHC to jsou válce, pouze 70W se dělala v baňce stejně jako SHL a SHLP s luminoforem), B - patice E27 nebo E40, C - hořák z korundu plněný sodíkem, rtuť, argonem, xenonem a dvě wolframové elektrody, D - konstrukce držáku pro hořák, E - getr. Výbojka na obr. je ze sbírky S.Slabyhoudka.

Fotogalerie sodíkových výbojek je online zde:
www.vybojky-zarovky.cz/vp_sodik.html

Použité zdroje:

- [1] - D. Sládek a kolektiv - Elektrotechnická příručka, ČSVTS 1983/1984.
- [2] - Vysokotlaké sodíkové výbojky - Tesla Holešovice, 1995 (reklamní leták).
- [3] - Fotografie ze sbírky Stanislava Slabyhoudka.