



Středoškolská technika 2009
Setkání a prezentace prací
středoškolských studentů na ČVUT

Teslův transformátor

Ondřej Tušiak, Vojtěch Svoboda

VOŠ a SPŠE Františka Křižíka
Na Příkopě 16, Praha 1

Teslův transformátor je vysokofrekvenční vzduchový transformátor generující velmi vysoké napětí. Klasický Teslův transformátor vynalezl na konci 19. století chorvatský fyzik Nikola Tesla.

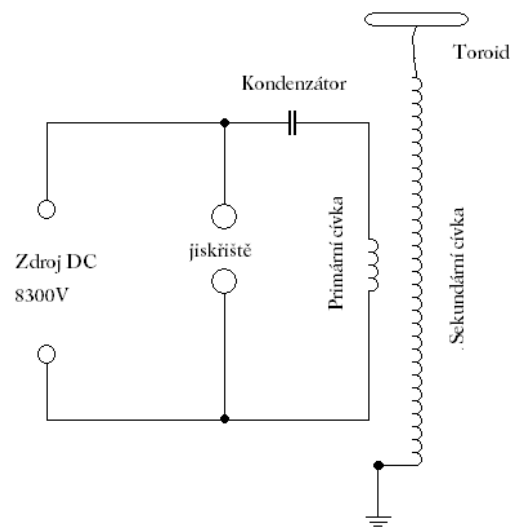
Cílem experimentu je sestavení a následné odzkoušení výroby vysokofrekvenčního vysokého napětí na Teslově transformátoru.

Výrobu jsme zahájili navinutím sekundární cívky, kterou jsme navinuli na novodurovou trubku o průměru 6 cm drátem 0,263 mm. Celá cívka má tedy délku 35 cm. Primární cívku jsme navinuli z tlustého drátu o průřezu 16 mm². Cívka má plochý tvar z důvodu vysokého činitele jakosti. Toroid je vrchní část sekundární cívky. Toroid je složen ze dvou polystyrénových poloprstenců pokrytých alobalem, následným měřením jsme zjistili rezonanční kmitočet sekundární. Následně jsme vyrobili primární cívku s buzením a jeho naladění na naměřené frekvence. Správné naladění do rezonance je nezbytné k dobré funkci transformátoru. Provedli jsme jej pomocí tónového generátoru a osciloskopu (zobrazení x-y, nulový fázový posun), alternativně i s kontrolou rezonance pomocí dvou antiparalelně spojených LED diod. Metoda s LED diodami se ukázala jako velmi jednoduchá a současně přesná.

Na transformátoru jsme tedy provedli měření rezonanční frekvence, odporu sekundární cívky a přibližného napětí uzemněných výbojů. Rezonančních frekvencí je více: 150 kHz, 350 kHz a 1,15 MHz. Vybrali jsme tu nejvýraznější z nich a na ní naladili primární obvod transformátoru.

Napětí výbojů je obecně obtížné zjistit, vycházíme proto jednak z udávané elektrické pevnosti vzduchu okolo 3 kV/mm a z tabulek pro kulové jiskřiště. Oba údaje se od sebe liší, a odhadovaná velikost napětí je průměr těchto hodnot 65 kV. Rozdíl je způsoben zřejmě podstatně vyšším kmitočtem měřeného vysokého napětí.

Výsledkem naší práce je nalezení optimálního uspořádání a určení metodiky nastavení Teslova transformátoru pro maximální délku výbojů při přijatelné energetické účinnosti.



Obr. 1: Schéma TC



Obr. 2: Skříň se zdrojem



Obr. 3: Námí sestavený TC