

Teslův transformátor

P. Kratochvíle, S. Renfusová,

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, Břehová 7, 115 19 Praha 1

Izi.s@centrum.cz, renfusova.stana@centrum.cz

Abstrakt

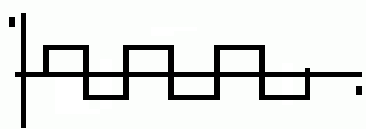
Cílem naší práce bylo seznámit Vás s vlastnostmi Teslova transformátoru a jeho zakladatelem. Dále jsme se také zaměřili na experimentální pokus, kdy jsme se snažili zjistit do jaké vzdálenosti lze detekovat elektromagnetické pole primární cívkou.

1 Úvod

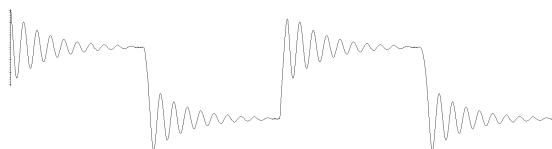
Teslův transformátor byl původně setrojen za jiným účelem, než jak ho známe dneska. Pro někoho je to efektivní věc, která vytváří blesky, či při modulaci vydává zvuky. Pro další je to vynález sloužící k vědeckým účelům, jelikož pracuje s obrovskými energiemi. Avšak tento přístroj funguje za pomoci velice jednoduchého obvodu, na který jsou kladené obrovské nároky.

2 Tělo příspěvku

V prvé řadě zaznělo velice známé jméno chorvatského fyzika Nikola Tesly. Tento vynálezce se zasloužil o objev střídavého indukčního motoru, střídavého přenosu elektřiny, také bezdrátového přenosu a řadu dalších pro nás dodnes utajených experimentů. Mezi nejznámější vynálezy patří právě námi zmiňovaný Teslův transformátor, který pochází z konce 19.století. „Co jsme se o tomto vynálezu mohli na přednášce dozvědět?“ Především je známý jako vysokofrekvenční vzduchový transformátor generující velmi vysoké napětí. Jeho práce spočívá v kmitání obvodu cívky a kondenzátoru. Skládá se z několika částí, jimiž jsou vysokonapěťový zdroj, dodávající budící napětí. Jiskřiště nám plní funkci spínače. Primární cívka s malým počtem závitů spolu s kondenzátorem C tvoří paralelní rezonanční obvod, který je naladěn na stejný kmitočet jako sekundární cívka. Sekundární cívka s vysokým počtem závitů je umístěna v ose primární cívky. Aby docházelo k maximálnímu přenosu energie z primárního obvodu do sekundárního, je třeba primární obvod naladit na tentýž kmitočet. Protože však mezizávitová kapacita primárního vinutí je zanedbatelná, je nutno připojit k primáru vnější kondenzátor. Nezapomněli jsme též zmínit, jaké je chování při měření rezonančního obvodu LC. Můžeme zde vidět Obr. 1 zdroj obdélníkových průběhů a za Obr. 2 osciloskop.



Obr. 1 Zdroj obdélníkového průběhu



Obr. 2 Výstup osciloskopu

3 Na jakém principu pracuje Teslův transformátor?

Vysokonapěťový transformátor nabíjí přes vinutí primární cívky kondenzátor C. Po dosažení určitého napětí nám přeskočí v jiskřišti jiskra, která připojí nabitý kondenzátor paralelně k primární cívce. Rezonanční obvod začne kmitat a vykoná určitý počet tlumených kmitů. Po dobu trvání těchto kmitů se v sekundární cívce indukuje střídavé napětí. Výboj v jiskřišti zanikne a kondenzátor se odpojí od primární cívky teprve až po úplném vybití kondenzátoru. A celý proces se nám znovu opakuje. Je třeba zmínit, že naindukované vysokofrekvenční napětí má poněkud odlišné vlastnosti než střídavé napětí. Uplatňuje se zde tzv. „skin efekt“, což v překladu znamená, že střídavý proud se šíří pouze povrchem vodiče. Při dotyku by tedy neměl zasáhnout vnitřní orgány, ale při větším výkonu způsobuje popáleniny. Transformátor poškozují na větší vzdálenost elektroniku a výboji se vytváří velké množství ozonu, které je prudce jedovaté.

4 Zajímavost

Tesla zamýšlel využít transformátor pro dálkový přenos energie. Avšak vzhledem následným obtížím se zpětnou přeměnou vysokofrekvenční energie, složitostí jejího směrování, nízké účinnosti přenosu a velkým ztrátám vlivem vyzařování atd. se tento přenos průmyslově nevyužívá. Dostí je však oblíbené jeho využívání ve formě speciálního efektu - například na některých koncertech. Teslův transformátor vyniká svými efekty podobající se bouřce. Transformátory Nikoly Tesly vytvořily výboje délky skutečného blesku, dnes jsou však jeho laboratoře zničeny a dokumenty utajovány. V Evropě se s konstrukcemi Teslova transformátoru zabýval jediný profesionální stavitel Josef Sochor, který byl ze Slovenska. Zaměřoval se především na typ Magnifier s výkony 10kW a více.

5 Pokus

V pokusu jsme se snažili změřit vzdálenost, do které lze detekovat elektromagnetické pole použitím primární cívky, na které bude působením pole indukovat proud s napětím. Za pomoci měřicího přístroje jsme detekovali tyto veličiny na co možná nejdelší vzdálenost.

6 Poděkování

Chtěli bychom poděkovat panu Ing. Svobodovi za pomoc při sestavení pokusu k Teslově transformátoru, za ochotu a trpělivost při celkové přípravě k naší přednášce.

Reference

[1] S.Maslan, Teslův transformátor, <http://elektronika.kvalitne.cz/VN/tesla/tesla.html>

[2] Teslův transformátor, http://cs.wikipedia.org/wiki/Teslův_transformátor

[3] Nikola Tesla, <http://rayer.ic.cz/teslatr/teslatr.htm>