

Základy elektroniky

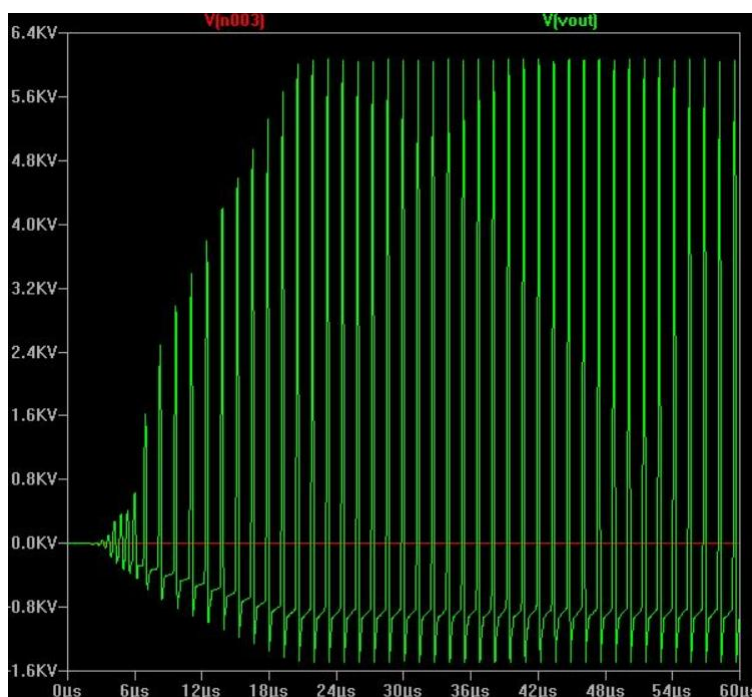
TESLOVA CIEVKA

SLAYER EXCITER CIRCUIT



ÚVOD :

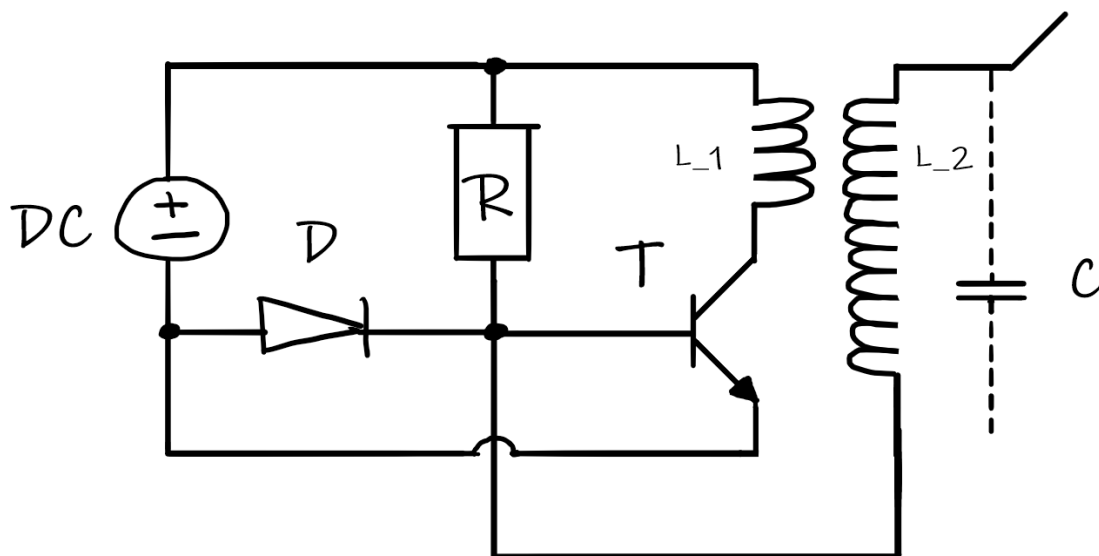
Teslova cievka je transformátor zložený z dvoch cievok na spoločnej osi, bez kovového jadra. V okolí cievky vzniká elektromagnetické pole ktoré je schopné rozžiarit fluorescentné svetlá alebo aj diódu. V našom prípade sa zameriam na obvod zvaný slayer exciter alebo SSTC (solid state tesla coil) ktorý využíva tranzistor a zdroj jednosmerného prúdu z nízkym napätím. Výstupom je striedavý prúd s vyšším napätím. Princíp fungovania je jednoduchý. Na obvode s primárnou cievkou zapneme zdroj jednosmerného prúdu, s rastúcim prúdom na primárnej cievke sa zväčšuje aj elektromagnetické pole, ktoré následne indukuje prúd v sekundárnej cievke. Tento sekundárny prúd narastá až do bodu kedy spôsobí zmenu v tranzistore, ten vypne primárny obvod. Teda vyvolá opačnú zmenu stavu primárnej cievky, teda aj sekundárnej cievky. Sekundárny prúd následne klesne dostatočne na to aby sa tranzistor znovu „otvoril“ čím sa obvod vráti do pôvodného stavu a proces sa opakuje. Pre akúkoľvek realizáciu teslovej cievky je podstatné vyriešiť aká je vlastná frekvencia sekundárnej cievky. Pokiaľ je frekvencia primárnej cievky zhodná s vlastnou frekvenciou sekundárnej cievky, dosiahneme jav rezonancie. V našom prípade sa obvod reguluje sám vďaka tomu, že tranzistor zopína samotná sekundárna cievka, teda na začiatku frekvencia primárneho obvodu nie je zhodná s vlastnou frekvenciou sekundárneho, avšak časom sa k nej blíži stále viac.



Obr. č.1 – Ilustrácia merania napätia na sekundárnej cievke (zelená) a zdroja (červená). Toto meranie bohužiaľ nie je moje pretože nemám osciloskop.

ZAPOJENIE :

Obvod zapojíme podľa nasledujúceho diagramu na nepájivom poli.



Diag. č.1 – Diagram zapojenia SSTC, kde :

DC = zdroj jednosmerného prúdu, 14V

D = dióda, 1N4148

R = rezistor, ($R \geq 10400 \text{ k}\Omega$)

T = tranzistor typu NPN, 2SC5200

L₁ = primárna cievka, N₁~3 závitov

L₂ = sekundárna cievka, N₂~1000 závitov

C = je len pomyselný, je to kondenzátor ktorý vzniká medzi koncom vodiča a okolím.

Z nášho zapojenia môžeme zistiť napätie na sekundárnej cievke, podľa rovnice :

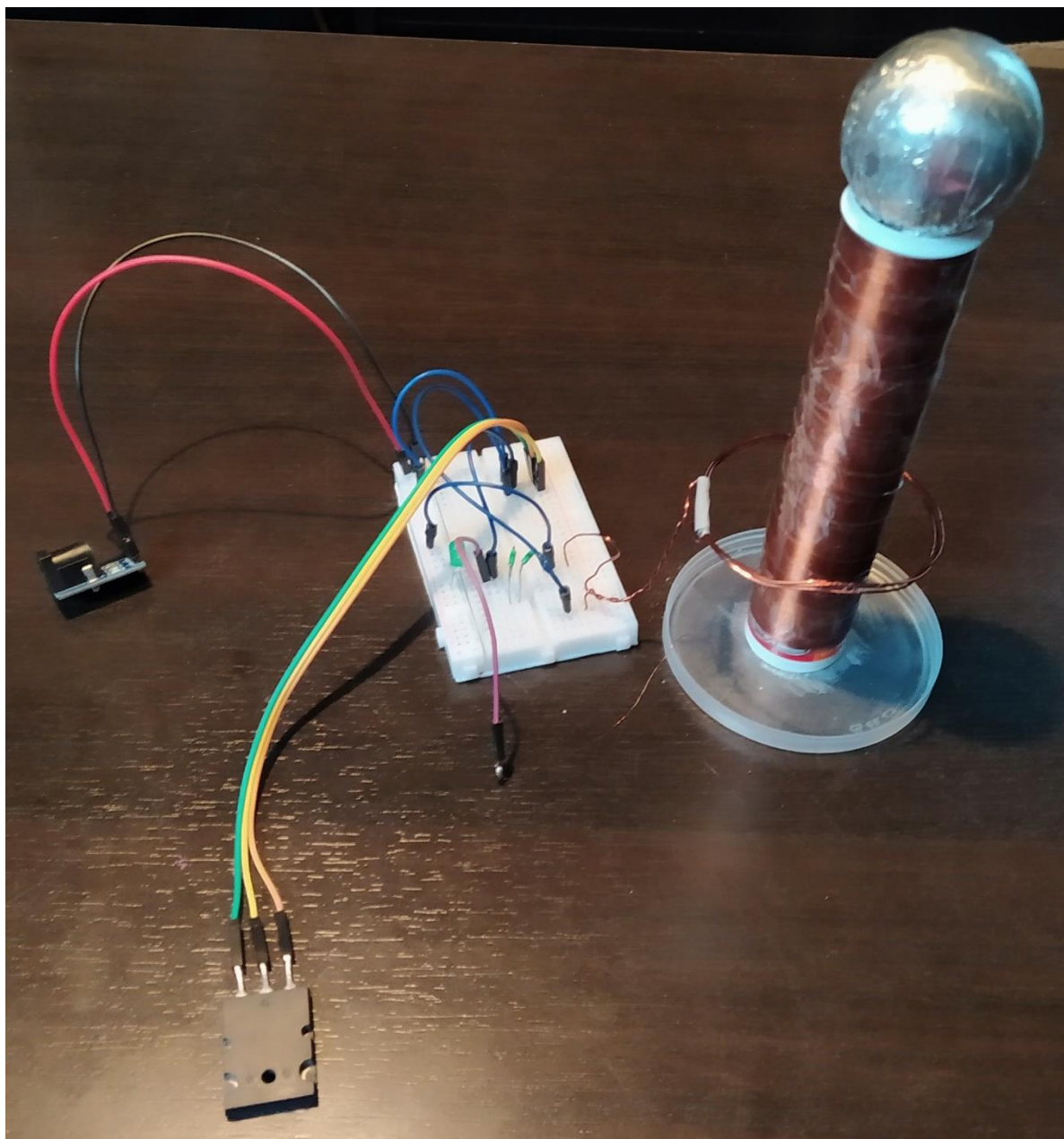
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

Teda $V_1 \sim 4500\text{V}$

Podstatné je ešte spomenúť, že lepšie výsledky prenosu elektrickej energie získame pokiaľ zvýšime kapacitu kondenzátora C. To dosiahneme jednoducho, obalíme malú loptičku hliníkovou fóliou ktorá bude mať dobrý kontakt s vodičom na konci cievky.

Naopak pokiaľ chceme dosiahnuť väčšie výboje, musíme túto loptičku odstrániť.

Poznámka: Kvôli osciláciám (a lacnému multimetru) v obvode som nebol schopný namerať žiadnu charakteristickú veličinu ktorá by nám priblížila skutočné vlastnosti nášho zapojenia.



Fot. č. 1. – fotografia nášho zapojenia.

ZÁVER :

Tesla vytvoril teslovu cievku (vysokofrekvenčný transformátor) a experimentoval s mnohými spôsobmi využitia. Jeho snom však bol bezdrôtový prenos elektrickej energie. Ako je vidieť na priloženom videu, takýto prenos sa nám podaril. Konkrétne sme rozsvietili žiarivku na vzdialenosť, v krajnom prípade až na 25cm. Teda, vzhľadom na mierku našej cievky, sme splnili primárny účel zapojenia. Ďalej sa nám podarilo vytvoriť ionizovaný plyn, respektíve stály výboj plazmy (približne 0,4cm). Pomocou tejto plazmy sa nám podarilo aj zapáliť papier. Na záver ešte spomeniem, že som experimentoval s rôznym počtom závitov, polohou a hustotou cievky. Všeobecne najlepší výsledok bol pre cievku s tromi závitmi na husto namotanými, v dolnej polovici cievky bližšie k stredu. Rôzne výsledky pre rôzne parametre cievky sú spôsobené práve rôznymi parametrami elektromagnetického poľa.