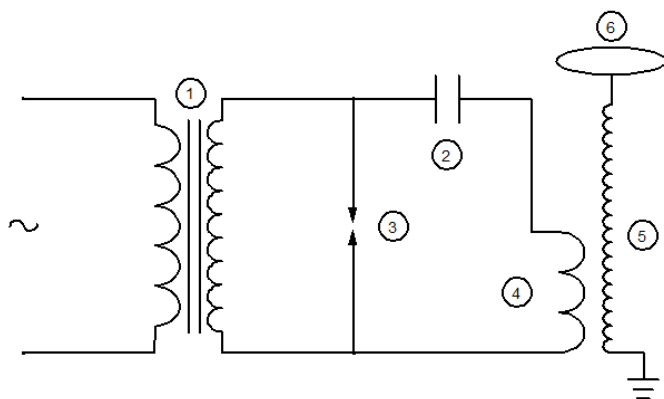


TRANSFORMATOR TESLI

Transformator Tesli to transformator, który nie posiada rdzenia ferromagnetycznego. Składa się on z minimum sześciu podstawowych elementów. Pierwszym z nich jest wysokonapięciowy transformator zasilający (1). Zadaniem tego podzespołu jest wstępne podwyższenie napięcia. Kolejnym elementem niezbędnym do działania cewki Tesli jest kondensator wysokonapięciowy (2), w którym gromadzona jest energia w postaci ładunku elektrycznego. Trzecią częścią jest iskiernik (3). Stosowany jest w celu dostosowania odpowiedniej częstotliwości pracy. Wykonany jest zazwyczaj z dwóch stożkowych bądź walcowych elektrod, między którymi przeskakuje iskra. Kolejnym członem jest uzwojenie pierwotne (4) zrealizowane w formie kilku zwojów wykonanych grubym drutem. Kolejnym elementem jest uzwojenie wtórne (5), które w przeciwieństwie do uzwojenia pierwotnego nawinięte jest dużą ilością zwojów (setki zwojów) o niewielkiej średnicy. Ostatnim elementem jest toroid (6). Jest on wykonany z elementu przewodzącego, najczęściej z aluminium. Instaluje się go na samej górze urządzenia i podłącza do niego koniec uzwojenia wtórnego.



Schemat transformatora Tesli

Transformator ten podnosi napięcie nawet do milionów woltów. W zależności od konstrukcji zasilany jest przez transformator podnoszący napięcie z sieciowego do poziomu minimum 10 kV. Wysokie napięcie strony wtórnej transformatora zasilającego potrzebne jest do naładowania wysokonapięciowego kondensatora. Po naładowaniu kondensatora do odpowiedniej wartości energii, między wałkami iskiernika przeskakuje łuk, który powoduje rozładowanie kondensatora oraz doprowadzenie energii do uzwojenia pierwotnego cewki Tesli. W uzwojeniu pierwotnym indukuje się pole elektromagnetyczne, oddziałujące na podłączone do toroidu uzwojenie wtórne, indukując na jego końcu setki a nawet miliony woltów. Cały ten cykl trwa bardzo krótko, co jest wynikiem wysokiej częstotliwości pracy urządzenia. Dzięki regulacji odstępu między elektrodami iskiernika można uzyskać częstotliwość rzędu od kilku do paru tysięcy herców. Aby mógł zajść cały opisywany powyżej proces transformator Tesli musi pracować w rezonansie napięć.

Urządzenie będzie pracowało najefektywniej, gdy częstotliwość obydwu obwodów LC będzie taka sama. Pierwszy obwód stanowi połączony szeregowo kondensator oraz uzwojenie pierwotne cewki Tesli, natomiast drugi to połączone również szeregowo uzwojenie wtórne z toroidem. Torus jest widoczny jako kondensator, ponieważ posiada swoją pojemność oraz stanowi jedną okładzinę kondensatora, z czego drugą okładziną jest ziemia.

Widać, że transformator Tesli kompletnie różni się zarówno w budowie jak i w kwestii zachodzących w nim procesów elektrycznych od tradycyjnych transformatorów z rdzeniem ferromagnetycznym. Różnice te dotyczą głównie obliczenia przekładni transformatora. W tradycyjnym transformatorze przekładnię oblicza się na podstawie ilości zwojów uzwojenia pierwotnego N_1 oraz wtórnego N_2 :

$$a\eta = \frac{N_2}{N_1}$$

W transformatorze Tesli zależność ta nie jest spełniona z uwagi na to, że w głównej mierze za podwyższeniem napięcia odpowiada różnica impedancji części pierwotnej i wtórnej. Impedancja części

pierwotnej przy tej samej częstotliwości jest dużo mniejsza (rzędu kilkudziesięciu- kilkuset Ω) od impedancji części wtórnej (rzędu kilkudziesięciu tysięcy Ω).

Wykorzystanie transformatora Tesli

Nikola Tesla budując transformator miał na celu stworzenie urządzenia do bezprzewodowego przesyłu energii elektrycznej na duże odległości. Dziś transformator Tesli stosowany jest głównie podczas widowiskowych pokazów elektryczno-energetycznych, w urządzeniach radiokomunikacyjnych lub jako sprzęt laboratoryjny do badania różnych elementów na wpływ wyładowań atmosferycznych. Dodatkowo urządzenie to jest stosowane do badania izolacji kabli.

Zupełnie nowym odkryciem jest możliwość wykorzystania cewki Tesli do składania węglowych nanorurek w przewody, które przenoszą ładunek elektryczny. Nanorurki węglowe są jedną z odmian alotropowych węgla. Ze względu na swoje niewielkie rozmiary wszelkie próby manipulacji nie są łatwe. Jednakże naukowcy z Rice University w Teksasie stworzyli cewkę, która generuje oscylacje ładunków dodatnich i ujemnych w każdej nanorurce. Na skutek tego łączą się one w długie łańcuchy.

Współcześnie, prowadzone są również badania dotyczące możliwości przesyłania energii elektrycznej na odległość z wykorzystaniem zasady indukcji. Bardzo ciekawym i jednocześnie mniej znanym jest wykorzystanie efektu akustycznego, który towarzyszy działaniu cewki. Urządzenie to, składając się z obwodów rezonansowych emituje podczas pracy fale dźwiękowe. Ich wysokość jest zależna od parametrów prądu, jaki przechodzi przez cewkę. W związku z tym cewka Tesli może służyć za instrument muzyczny, wykorzystujący fale dźwiękowe wytwarzane przez transformator.

