

F 609 – Instrumentação para Ensino de Física
Instituto de Física “Gleb Wataghin”
Unicamp

Relatório Pré- Final

BOBINA DE TESLA



Autores

Carlos Alberto Canhassi RA: 135245 (carloscanhassi x hotmail.com)

Jéssica Belatine RA: 097025 (jbelatine x hotmail.com)

Youssef Eduardo Khalifa RA: 083108 (youssefkagebunshin x gmail.com)

Orientador

Mauro M. G. Carvalho (mauro@ifi.unicamp.br)
<http://portal.ifi.unicamp.br/pessoas/corpo-docente/386-506>

Realização: 09 de junho de 2014

Resultados Atingidos

Tendo em vista que o projeto já foi iniciado anteriormente, fizemos o levantamento do material já disponível para a montagem. Foram localizados: um transformador, placas de madeira compensada para a base e as bobinas primária e secundária.

Trabalho realizado anteriormente:

Primeiramente foi feita a aquisição dos materiais necessários, esta etapa tomou muito tempo e se mostrou um tanto quanto difícil. A maioria dos materiais não são de fácil acesso mas após alguma procura foi possível encontrá-los. Construir uma Bobina de Tesla não mostrou uma tarefa trivial, pelo fato de muitos materiais não serem de facilmente encontrados.

Quanto à bobina secundária o professor David abriu uma ordem de serviço na oficina mecânica para enrolar o fio de cobre nos tubos de PVC.

A bobina primária foi feita com um cesto de plástico enrolado com fio número 12 AWG aproximadamente 2mm de diâmetro. Foi difícil encontrar tal tubo, uma vez que as lojas vendiam somente a partir de 3m metros de comprimento para esse diâmetro totalizando em 71 reais, sendo que necessitávamos apenas de 30cm de comprimento.

O transformador foi o elemento mais complicado de encontrar, mas também foi adquirido, encontrei na empresa Stilo Néon em Campinas tive que pagar a quantia de 190 reais para poder retirá-lo. Esse eleva a tensão tanto de 110VAC, quanto 220VAC para 9000VAC. A aquisição deste tomou bastante tempo procurando .

Trabalho recente:

Foi construído o capacitor, o qual é composto de placas de vidro e papel alumínio.

O Centelhador será feito com dois parafusos de latão e uma base de madeira que pode deslizar conectando a vela ao circuito, esta irá faiscar quando o circuito chegar na tensão de centelhamento. Para ajuste da melhor posição do centelhador, ele foi fixado em uma base de madeira regulável que permite o ajuste da distância.

Foi finalizada a bobina primária enrolando o fio 12 AWG aproximadamente 2mm de diâmetro no cesto de plástico, este por sua vez se trata de um pedaço de tubo PVC encontrado.

Foram encerradas as construções dos elementos que compõem a bobina separadamente. Posteriormente, foram todos distribuídos na placa de madeira para decisão da melhor maneira de organizar todos os objetos. Em seguida iniciou-se a fixação de todas as partes, processo esse que tomou bastante tempo, tendo em vista que todos os componentes tem grande dimensão e pouca, ou nenhuma, base para fixação.

Após todos os elementos fixados, foram realizadas as ligações elétricas. Como o grupo desconhecia como era feita a ligação do circuito de um transformador foi empenhado bastante tempo no estudo do dispositivo,

realização e reestruturação de supostas ligações, mesmo contando com o apoio do orientador e, também, do professor Antonio C. Costa tendo.

Quando encerrada e revisada a ligação do circuito elétrico o grupo realizou o primeiro teste do experimento. Quando a bobina foi ligada foi notado alto ruído e, foi possível também verificar que o centelhador estava desempenhando seu papel, na esfera de alumínio (do isolador) nenhum efeito era observado.

Contudo, um instigante problema observado foi a grande fuga de corrente no capacitor, tanta foi a gravidade do ocorrido que após vários testes o dielétrico do vidro não aguentou, ocorrendo um pequeno trinco em um dos vidros do capacitor. A equipe levantou a hipótese de tal fenômeno ocorrer devido a proximidade dos papéis de alumínio que compõe cada placa de vidro do capacitor; logo, utilizando-se a fita isolante foi aumentada a distância e o isolamento. No entanto, ainda assim o fenômeno era observado.

Em uma visita do professor Antonio Riul Junior ao laboratório ele nos deu algumas dicas sobre onde estariam os possíveis problemas do projeto. Um deles seria o fato da bobina primária não estar posicionada com uma altura adequada em relação a secundária, isto estaria causando problemas na indução de corrente pelo fato do campo magnético da primária não ter área de atuação suficiente pra induzir na secundária. Para solucionar este problema, o professor sugeriu que aumentássemos o espaçamento entre as espiras da bobina primária para que fosse possível uma maior área de atuação do campo magnético desta, melhorando o acoplamento da bobina.

Realizamos um teste com a nova bobina primária, mais espaçada, mas o resultado não foi bom, o centelhador começou a funcionar e repentinamente parou como se a energia tivesse acabado. Tentamos realizar mais testes só que o circuito parecia não ligar mais; conversamos novamente com o professor Antonio C. Costa e ele confirmou nossa suspeita de que o transformador tinha queimado.

Os próximos passos serão refazer os capacitores, pois estes estão inutilizáveis, tentar melhorar a bobina primária para garantir uma melhor indução, adquirir outro transformador para realizar um novo teste e verificar se conseguiremos fazer o projeto funcionar.

Fotos da experiência

- montagem experimental



- transformador



- bobinas secundária e primária respectivamente



Dificuldades encontradas

Encontrar o transformador. Pela dificuldade de achar o trafo perdemos bastante tempo procurando, este foi procurado em diversos lugares do instituto IFGW, mas ninguém tinha, oficina de eletrônica, de mecânica, de manutenção, na oficina do DEQ, no laboratório de laser do DEQ, também não encontramos, fui até na faculdade de engenharia elétrica no departamento de altas tensões mas eles também não possuíam o trafo. Procuramos em diversas lojas de eletrônica de Campinas nenhuma delas possuía o transformador. Nos indicaram uma empresa chamada Luminosos Campinas esses também não vendiam. Então procurando na lista telefônica encontramos uma empresa chamada Arte de Fazer Luminosos, esta na verdade agora se chama Stilo Néon somente lá conseguimos encontrar o transformador pela quantia de 190 reais.

Também tivemos dificuldade em encontrar os fios de cobre, varias lojas de eletrônica não vendiam. Conversemos com o dono de uma loja que conserta maquinas de lavar roupa, ele nos indicou uma loja que vende insumos para rebobinar motores elétricos esta tinha vários tipos de fios de cobre.

A construção do capacitor teve alguns problemas, primeiramente tentamos colar as folhas de papel alumínio com cola bastão, apesar de termos conseguido colar, o resultado não foi bom tivemos dificuldade em deixar a montagem sem bolhas de ar entre as folhas de alumínio e o vidro, em seguida colamos com cola tenaz líquida e o resultado obtido foi melhor. Outro problema foi cortar as folhas de papel alumínio primeiro tentamos fazer isso com um estilete, mas o corte sempre saía com rebarbas e o estilete perdia o fio rapidamente. Depois marcamos a parte onde seria feito o corte com uma

caneta e uma régua, depois de passar a caneta ficou bem mais fácil de fazer o corte.

Fixar todos os componentes do circuito, nos tomou bastante tempo, tendo em vista a necessidade de construir manualmente pequenos suportes, já que não possuíam base de sustentação. Tratam-se de materiais grandes, fáceis de quebrar e que serão transportados com frequência.

Ligar os elementos do circuito gerou dificuldade para o grupo, uma vez que nenhum dos integrantes sabia como realizar a instalação de um transformador. Foram realizadas algumas maneiras de ligação do circuito e adaptações delas, consultando o orientador e o professor Antonio C. Costa, exigindo do grupo bastante tempo de estudo e dedicação à montagem.

Após o teste do projeto e detectado os problemas, sanar a fuga de corrente no capacitor gerou muita dificuldade. Localizar os professores que possuem maior conhecimento na área do projeto foi difícil devido a greve dos funcionários da Unicamp. Consultamos os professores que frequentaram o laboratório de desenvolvimento do trabalho (LIEF), entre eles os professores Antonio Riul Junior e Antonio C. Costa e, também o próprio orientador, os quais sugeriram mudanças e adaptações para solucionar o problema. Contudo, as tentativas de solução do imprevisto acabaram danificando o capacitor e o transformador, impossibilitando o grupo de finalizar o projeto tendo em vista a dificuldade em providenciar um novo transformador e, também, o pouco tempo disponível antes do evento de apresentação dos projetos.

Pesquisa Realizada

Ao realizar a pesquisa sobre a experiência encontramos sites na internet que davam várias idéias de como realizar a montagem e sobre teoria entre eles o Tesla coil Design e o feira de ciências. Ambos apresentam projetos e montagens, mas o Tesla coil Design apresenta muitos detalhes sobre a teoria do experimento se mostrando uma fonte muito rica de informação. Encontramos também os seguintes vídeos demonstrativos:

<https://www.youtube.com/watch?v=ZU-DgoZ1Yy8>

<https://www.youtube.com/watch?v=xXWVhL8gJXU>

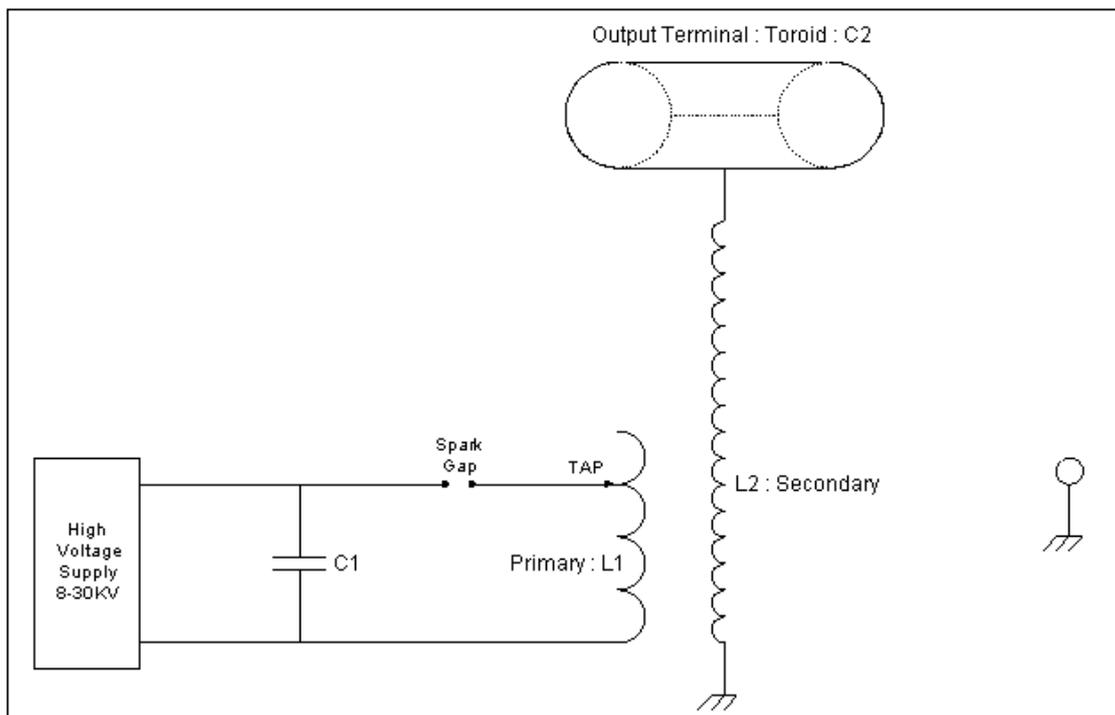
Além disso revisamos a teoria de capacitores, indutores, transformadores e circuitos Indutor-Capacitor oscilantes, usando o livro Fundamentos da Física Volume 3 de Halliday, Resnick e Walker 9ª edição.

Descrição do trabalho

O projeto consiste na construção da bobina de Tesla a fim demonstrativo.

A bobina de tesla pode ser definida como um autotransformador com núcleo de ar, cujo primário é colocado a ressoar com um condensador em paralelo a frequências de aproximadamente 400kHz. A razão de transformação pode ser de umas 100 vezes. Se o primário tem 10kV o secundário terá quase 1 milhão de Volts. Podemos encontrar vários exemplos de circuitos para a bobina de tesla pesquisando em fontes como a internet.

Segue a imagem do circuito:



Declaração

Nosso orientador, o Prof. Dr. Mauro M. G. Carvalho, realizou os seguintes comentários: a ligação elétrica do circuito estava correta e a montagem do experimento condizia com os princípios propostos. Sanar a fuga de corrente parecia um problema de fácil solução, porém, algumas tentativas de resolver a questão desencadearam a quebra do capacitor e a queima do transformador, elementos que necessitariam de tempo, não suficiente nesse primeiro momento, para serem refeitos

Horário para apresentação

Segunda, dia 09 de junho de 2014, as 15 horas.