Aula Prática 8 – Transformador em Corrente Contínua e Alternada

Depto Química e Física – CCENS/UFES

Estratégia: Avaliação do funcionamento de um transformador e visualização de linhas de campo magnético nas vizinhanças de condutores submetidos a corrente elétrica de alta intensidade.

Sugestões:

- Fazer registro de imagens que auxiliem na elaboração dos relatórios.
- Os grupos devem anotar suas observações que serão utilizadas na elaboração dos relatórios.
- Anotar as especificações técnicas dos equipamentos utilizados para cada função.

Assuntos Estudados	Procedimentos
- Campo magnético gerado por corrente elétrica nas vizinhanças de condutores retilíneos e no interior de um solenóide. - Transformadores elevadores e abaixadores de tensão. - Lei de Indução de Faraday. - Lei de Lenz.	- Explicação teórica pelo Professor sobre funcionamento de transformadores; - Montagem de experimento com transformadores e condutores submetidos a corrente elétrica de alta intensidade.

Equipamentos/Especificações Técnicas

Conforme Manuais Técnicos dos Fabricantes. Os manuais ficarão à disposição dos alunos para consulta ou reprodução.

02 multímetros
01 chave liga-desliga
01 placa de montagem de circuito fonte com duas pilhas
01 fonte de tensão contínua
Kit Transformador Desmontável composto por:

- 01 bobina de 5 espiras;
- 01 bobina de 200 espiras;
- 01 bobina de 400 espiras;
- 01 bobina de 800 espiras;
- 01 bobina conjugada de 200, 400 e 600 espiras;
- 02 tripés tipo estrela;
- 01 haste Ø12,7 x 300mm;
- 02 núcleo de aço silício laminado em "U" 65mm;
- 01 fixador de núcleo 182mm com borboleta;
- 01 mesa articulável em acrílico com fixador plástico;
- 01 solenóide com 05 espiras, Ø50mm em base de acrílico;
- 01 condutor retilíneo 200x230mm;
- 01 condutor retilíneo duplo 200x230mm;
- 01 condutor espira 60x230.

Cuidados Especiais

PESSOAL (**LER COM ATENÇÃO**)

- Cuidado com os olhos ao manipular a limalha de ferro.
- Risco de choque elétrico – durante os experimentos, tensões elevadas (até 880 Volts) podem ser alcançadas caso haja ligação incorreta das bobinas no transformador.
- Risco de superaquecimento de cabos elétricos – correntes elétricas elevadas podem danificar o isolamento dos cabos de menor bitola e causar choque elétrico ou queimaduras.

EQUIPAMENTOS

- Evitar descarga excessiva da pilha. Deixar ligado apenas o tempo necessário para se observar o fenômeno desejado.
- Manter a placa de acrílico limpa e bem seca para facilitar a movimentação da limalha de ferro.
- Agitar levemente a placa para permitir a melhor movimentação da limalha.
- Os multímetros disponíveis não possuem resolução adequada para as leituras de tensão no secundário com número de espiras pequeno. Mas podem ser usados.

Operação
1. Cada equipamento deve ser operado de acordo com as instruções contidas nos seus respectivos manuais de operação. 2. Observar se há aquecimento dos condutores e desligar a chave imediatamente caso alguma situação anormal seja verificada. 3. Deixar os circuitos energizados o menor tempo possível, evitando o aquecimento dos condutores e descarga excessiva da bateria, quando utilizada.

Material Complementar (Acessórios e Material de Consumo)
PRÁTICAS a. Ferro Reduzido a Pó b. cabos de ligação banana/banana com e sem derivação c. lâmpada 6V; MANUTENÇÃO a. OPCIONAIS b.

Procedimentos
a. Introdução sobre Lei de Indução de Faraday e princípio de funcionamento de transformadores pelo Professor. b. Montagem de circuitos, conforme roteiro anexo: • Parte 1: Transformador em Corrente Contínua • Parte 2: Transformador em Corrente Alternada • Parte 3. Campo magnético próximo a condutores percorridos por corrente elétrica de alta intensidade

Conteúdo do Relatório
Fazer relatório com as ***seções sugeridas*** e incluir na seção de discussão dos resultados os seguintes tó picos, com base nas suas observações e explicações fornecidas durante a aula prática: a. Explicar se os resultados estão de acordo com a teoria. b. Anexar o roteiro preenchido com os dados obtidos e resposta às perguntas formuladas no mesmo.
O relatório deve conter explicações objetivas e sucintas e seguir a estrutura sugerida.
Anexar fotos ou representações que facilitem o entendimento.
Usar planilha eletrônica para facilitar a manipulação dos dados.
Incluir especificações técnicas dos equipamentos utilizados.

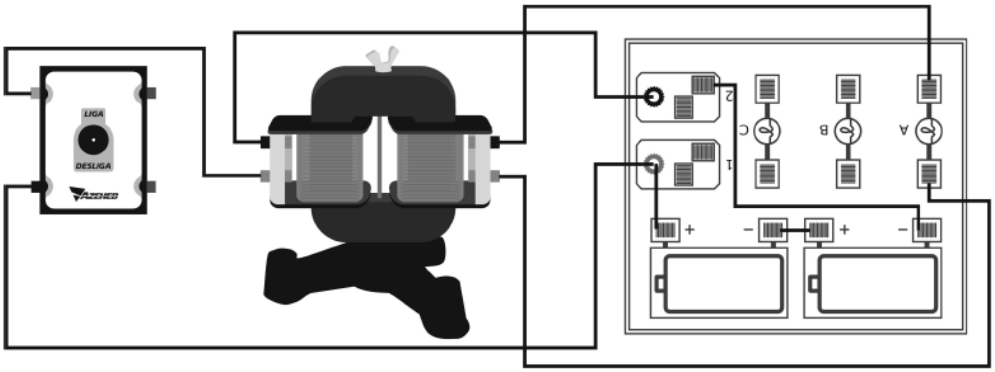
Procedimentos de Manutenção
a. Substituição de pilhas e baterias.

b.	Substituição de lâmpadas
c.	Outros procedimentos conforme manuais técnicos dos equipamentos

Parte I. TRANSFORMADOR EM CORRENTE CONTÍNUA

1. Montar no núcleo do transformador uma bobina de N1= 200 espiras, que se denomina enrolamento primário, e outra N2= 400 espiras, que se denomina enrolamento secundário. Aperte bem os parafusos.

2. Conforme indicado na figura abaixo, ligar os terminais do primário à fonte de tensão DC (2 pilhas de 1,5V ou fonte de tensão contínua regulada para 3 V e limite de corrente de 0,5 A). Certificar-se de que o circuito é mantido desligado para evitar a descarga desnecessária das pilhas.



3. Conectar a lâmpada aos terminais do enrolamento secundário.

4. Ligar a fonte DC de 3V. O que se observa na lâmpada?

_____

5. Desligar a fonte DC de 3V. O que se observa na lâmpada?

_____

6. Ligar e desligar a fonte seguidamente e observar o que acontece com a lâmpada.

_____
_____
_____
_____
_____

7. O transformador funciona em corrente contínua?

_____
_____

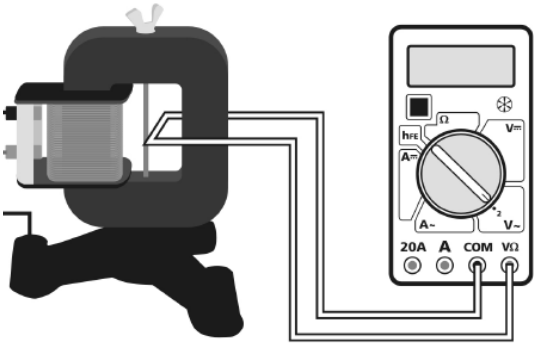
Parte II: TRANSFORMADOR EM CORRENTE ALTERNADA

RELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE ESPIRAS E TENSÃO NO SECUNDÁRIO DO TRANSFORMADOR

1. Tenha certeza de que a chave está aberta quando montar as diversas experiências.

2. Montar o núcleo do transformador com apenas uma bobina de N1= 800 espiras, que se denomina enrolamento primário e aperte bem os parafusos. Ver figura abaixo.

3. Ligar a bobina primária em 220V, utilizando uma chave liga/desliga, conforme instruções do professor.



4. Com um cabo de ligação longo, enrolar apenas uma espira no secundário do transformador.

5. Ligar um voltímetro na espira do secundário do transformador.

6. Anotar o valor da tensão indicada no voltímetro.
N2 = 1 V2 = _____

7. Com o fio ponta de prova enrolar duas espiras no secundário do transformador
N2 = 2 V2 = _____

8. O que aconteceu com a tensão no secundário do transformador?
_____

9. Completar a tabela abaixo:

N_2 (nº de espiras)	V_2 (V) tensão no secundário.	V_2/N_2
1		
2		
3		
4		
5		
6		

10. Que relação de proporcionalidade existe ente número de espiras e a tensão no secundário do transformador?
_____

11. Qual o comportamento da tensão no secundário do transformador quando se duplica o número de espiras?
_____
_____

12. Ao aumentar o número de espiras no secundário do transformador a tensão _____ (aumenta / diminui) na mesma proporção.

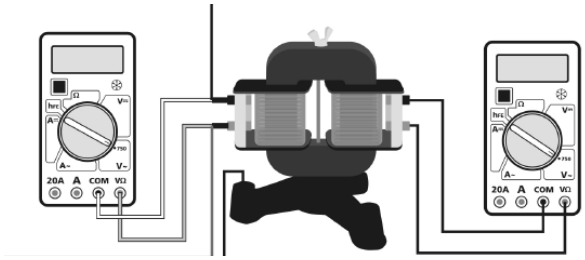
RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO

1. Tenha certeza de que a chave está aberta quando montar as diversas experiências.

2. Montar no núcleo do transformador uma bobina de N1= 800 espiras, que se denomina enrolamento primário e outra N2= 200 espiras (bobina 200/400/600 configurada para 200 espiras), que se denomina enrolamento secundário. Aperte bem os parafusos.

3. Ligar um voltímetro no primário do transformador. Colocar a escala do voltímetro em tensão alternada 750V.

4. Ligar um voltímetro no secundário do transformador. Colocar a escada do voltímetro em tensão alternada 750V.



5. Colocar a chave liga-desliga em série com a bobina primária do transformador.

6. Ligar o primário com 800 espiras à tomada rede de energia (127 V ou 220V), o voltímetro no primário indica a tensão de entrada. O voltímetro no secundário indica a tensão de saída na bobina de 200 espiras. Ligar a chave e fazer as leituras de V1 e V2 registrando seus valores na tabela que segue.

7. Com a chave aberta, substituir a bobina do secundário de 200 espiras pela bobina de 400 espiras (N2= 400). Fechar a chave, medir V1 e V2 e anotar os resultados na tabela.

8. Repetir as experiências e completar a tabela abaixo.

N_1	N_2	V_1 (V)	V_2 (V)	N_1/N_2	V_1/V_2
800	200				
800	400				
800	600				

9. Calcular a relação de transformação (quociente N1/N2 do número de espiras nas bobinas primária e secundária e o quociente V1/V2 tensão no primário e tensão no secundário). O que se percebe?

_____

_____

10. Quantas espiras devem ter a bobina secundária de um transformador de campainha (voltagem secundá ria 5V) se a bobina primária tem 1200 espiras e 220 V aplicados a ela?

PARTE III. CAMPO MAGNÉTICO PRÓXIMO A CONDUTORES PERCORRIDOS POR CORRENTE ELÉTRICA DE ALTA INTENSIDADE

CONDUTOR RETILÍNEO

1. Montar o transformador com 400 espiras no primário e 5 espiras no secundário.

2. Conectar os terminais do secundário ao condutor retilíneo. Apertar bem os parafusos de fixação para garantir um bom contato elétrico.

3. Envolver o condutor com a placa de acrílico, conforme foto. Espalhar uma fina camada de limalha de ferro sobre a placa.

4. Colocar a chave liga-desliga em série com a bobina primária do transformador.

5. Ligar **por alguns segundos** o primário do transformador à **rede de energia em 127V** e depois desligar. Pode ser necessário proporcionar uma leve vibração na placa de acrílico enquanto o transformador estiver energizado, favorecendo a movimentação da limalha de ferro.

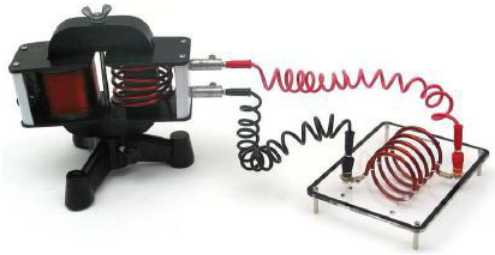
6. Observar a configuração assumida pela limalha sobre a placa, fazendo um desenho ilustrativo.

CONDUTORES "ANTIPARALELOS" PRÓXIMOS

Repetir o procedimento anterior para a configuração mostrada na figura a seguir.

CONDUTORES PARALELOS PRÓXIMOS

Repetir o procedimento anterior para a configuração mostrada na figura a seguir.

INTERIOR DE UM SOLENÓIDE

Repetir o procedimento anterior para a configuração mostrada na figura a seguir.