

Roteiro elaborado com base na documentação que acompanha o conjunto por:
Otávio A.T. Dias & Elias da Silva – PUC-SP

Máquina de Wimshurst

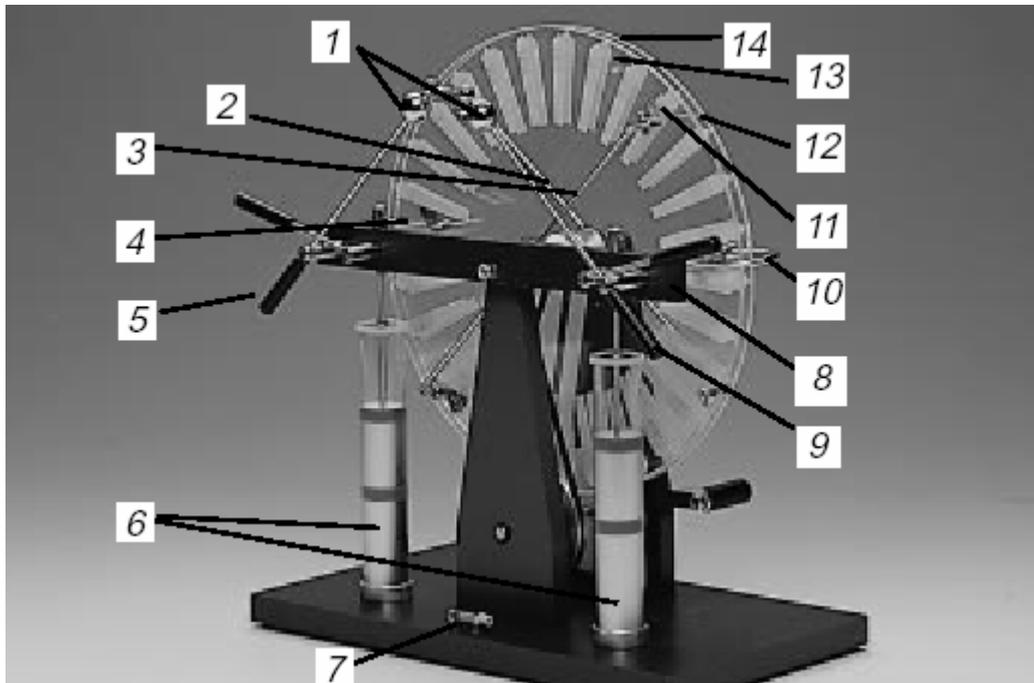


Fig.1 Máquina de Wimshurst

1 Proposta e características

A máquina de Wimshurst funciona como uma fonte de alta tensão contínua, por exemplo, para experimentos de eletrostática vários aparatos.

2 Descrição

Dois discos circulares de acrílico *13* e *14* são colocados próximos e paralelos um ao outro em um eixo horizontal com apenas uma pequena distância entre eles. Ambos os discos são encaixados independentemente ao eixo pela correia e roldanas.

Uma das correias tem um ajuste para que os discos possam girar em direções opostas quando a manivela estiver sendo utilizada.

Um condutor lateral *2*, *3*, que pode ser ajustado ao girar pelo cabo, sendo localizado em frente de cada disco e escovas de metal que são arrastadas pelas tiras de condução *11*, *12*.

Pentes *4*, *10* para coleta de corrente são localizados nas extremidades da tira isolante *8*. Em operação, eles são eletricamente conectados aos eletrodos em bastão *1* e na garrafa de Leiden *6* pelos controles *5*, *9*. A chave *7* está conectada as tiras externas das garrafas de Leiden e permitem o recebimento

186 – Ensaios de eletromagnetismo

de corrente alternada. A chave é fechada para permitir o recebimento de corrente direta.

A distância máxima de faiscamento que pode ser alcançada com este tipo de máquina depende do diâmetro do disco. Com esta versão, dependendo das condições ambientais, pode ser obtida em uma distância de 120 mm. A corrente de curto circuito da máquina de Wimshurst é de mais ou menos 30 μA .

Princípio físico

Uma pequena carga nas tiras de metal é amplificada durante a operação pela exploração dos efeitos eletrostáticos de indução. Se, por exemplo, a tira de metal 11 estiver carregada positivamente oposta a escova 3, então uma carga negativa será induzida na tira de metal oposta 12 e uma carga positiva de mesma magnitude flui pela escova 3 para a tira de metal 12 diametralmente oposta. Lá, uma carga negativa correspondente é localizada na tira de metal 11 oposta.

Agora o disco de metal 13 é movido de forma que a tira 12, já citada, negativamente carregada seja posicionada em oposição à escova 2. Uma carga positiva é induzida na tira 11 localizada aqui, considerando que a carga negativa correspondente é conduzida pela escova 2 para a tira 11 que está diametralmente oposta. Novamente, isto gera uma carga positiva na tira oposta 12.

O movimento do disco 14 ocorre de uma maneira correspondente e transporta a tira 11 com carga positiva localizada abaixo da escova 2 na posição oposta à escova 3. De fato, as duas conseqüências dos movimentos descritos aqui consecutivamente, acontecem simultaneamente. Cargas positivas e negativas são induzidas no prato 14 abaixo das escovas 2 como resultado da influência de cargas no prato 13. Após terem passados pela escova 3 oposta e serem capazes de induzir cargas negativas e positivas nas tiras correspondentes no prato 13, as cargas são passadas até que possam transferir suas cargas às escovas coletoras. Um processo equivalente acontece no prato 13.

Operação

A máquina de Wimshurst já vem pronta para o uso. A melhor posição para os coletores laterais 2 e 3 ocorre quando eles cruzam e o ângulo com relação à tira de isolamento 8 é de aproximadamente de 45 °.

A energia elétrica descarregada pelo faiscamento é aumentada sem aumentar a distância de *faiscamento*, com o chaveamento na garrafa de Leiden 6 com os níveis 5 e 9. A polaridade da máquina de Wimshurst pode ser encontrada carregando um eletroscópio através de um eletrodo. Se o eletroscópio for descarregado quando em contato com um bastão de ebonite atritado, então o eletrodo que está sendo utilizado está positivo – o bastão de ebonite torna-se negativamente carregado quando atritado com pele de gato. Para comparação

186 – Ensaio de eletromagnetismo

utilizando outros materiais eletrizáveis por atrito, consulte em qualquer handbook de Física a posição correspondente na série tribo-elétrica.

Se cargas em excesso aparecerem, o eletrodo está negativo. Não ocorrerá mudança na polaridade com a máquina em operação. A polaridade só poderá ocorrer após longos períodos inoperante da máquina.

Para se obter corrente alternada através dos terminais 7, os eletrodos 1 devem ser colocados bem próximos, de forma que apenas uma pequena faísca possa ser descarregada.

4 Notas

Se a máquina de Wimshurst apenas trabalhar quando girada para a esquerda, então, ou os condutores laterais 2 e 3 estão posicionados de forma errada ou as correias não estão ajustadas corretamente.

Se as escovas 2 e 3 forem bem gastas, então pode-se retirar um pouco de material de suas extremidades, de forma que elas apresentem novamente uma superfície de metal limpa.

Onde o desempenho é restrito como uma conseqüência de falha de isolamento, é recomendado que qualquer lixo seja removido coloque a máquina de Wimshurst a um jato de ar quente por aproximadamente 10 minutos.

Para descarregar completamente as garrafas de Leiden, os dois eletrodos devem estar eletricamente conectados.

O cheiro gerado quando a máquina estiver em operação é devido às faíscas que causam uma conversão química do oxigênio do ar em ozônio.

5 Lista de equipamentos.

Base em H -vazada-	02009.55	1
Haste suporte -vazada-,quadrada,l 630mm	02027.55	1
Fio de seda, 200m	02412.00	1
Imã formato de U, grande	06320.00	1
Barra de Níquel	06335.00	1
Barra de Tungstênio	06337.00	1
Barra de Bismuto	06339.00	1
Peças com pólos p/ núcleos forma de U	06493.00	1
Máquina de Wimshurst e	07616.00	1

Abaixo componentes sendo fornecido a mais e separadamente:

Grampo ângulo reto - vazado	02040.55	1
Haste com gancho	02051.55	1

186 – Ensaios de eletromagnetismo

Experimento: Ferro-, Para e Diamagnetismo

Uma pequena barra de níquel, tungstênio ou bismuto é posicionada entre as peças ferromagnéticas pontiagudas encaixadas nos terminais de um ímã em forma de U (ímã ferradura). A barra de material paramagnético e a de material ferromagnético se alinham com as linhas de campo, enquanto que a de material diamagnético se alinha perpendicularmente às linhas de campo magnético.

Procedimento

Procure prender a barra exatamente pelo seu centro de massa para que ela fique na posição horizontal quando dependura.

Ajuste a posição da barra para que ela fique exatamente entre os terminais pontiagudos do ímã. Retire o ímã e espere que a barra fique em repouso, a fim de eliminar qualquer força devido às torções residuais que existam no fio de suspensão. Em seguida, aproxime o ímã e observe a nova posição de equilíbrio.

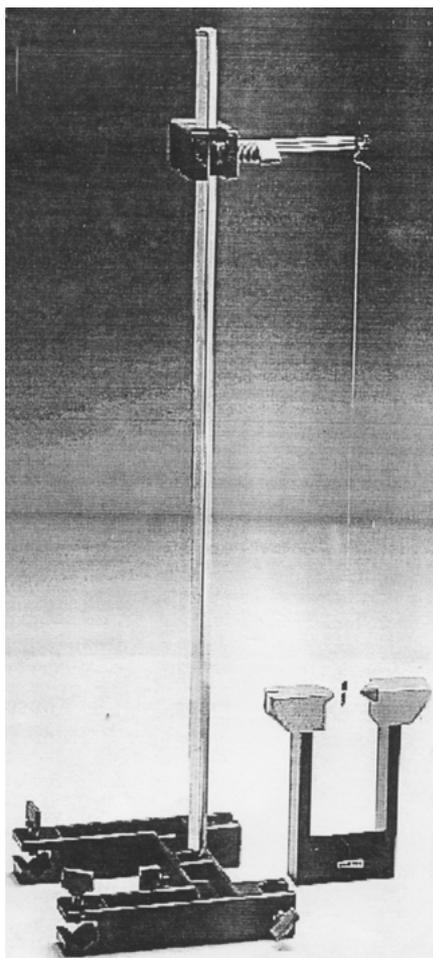


Figura. A barra metálica colocada entre os pólos do ímã.