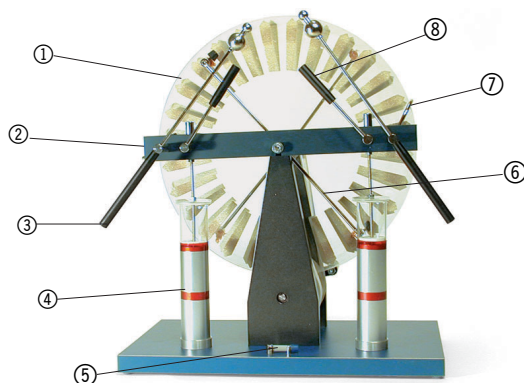


## Máquina eletrostática de Wimshurst 1002967

### Instruções para o uso

06/18 ALF



- ① Discos de acrílico com placas de estanho
- ② Barra de isolamento
- ③ Barras de eletrodos
- ④ Garrafas de Leiden
- ⑤ Comutador para desligar
- ⑥ Condutor transversal com pinças de metal
- ⑦ Haste com escovas
- ⑧ Alavanca conectora para ligar as garrafas de Leiden

A máquina de Wimshurst serve para produzir tensões contínuas altas, sem perigo em caso de contato, para numerosas experiências principalmente no campo da eletrostática.

#### 1. Indicações de segurança

- Cuidado! Aparelhos eletrônicos sensíveis, como computadores, calculadoras de bolso, aparelhos digitais de medição, etc., podem ser danificados por fortes interferências de alta frequência provocadas por descargas elétricas.
- Para efetuar a limpeza das partes de material plástico da máquina de Wimshurst nunca utilize solventes, só utilize detergentes.
- Armazenar a máquina de Wimshurst num lugar seco e protegido da poeira. Não expor a fontes de calor (sol, aquecimento).

#### 2. Descrição, dados técnicos

A máquina de Wimshurst é constituída de dois discos de acrílico transparente ① de dimensões idênticas, que se encontram fixados em paralelo num eixo horizontal a pouca distância um do outro. O eixo está fixado a duas hastes de madeira que por sua vez estão montadas numa placa de base. O movimento dos discos ocorre de forma independente através das correias de transmissão para as anilhas de tração ligadas ao eixo motor e uma manivela. Uma das correias está colocada de forma atravessada, para que os discos girem em direções opostas. As faces externas dos discos estão cobertas em todo o seu perímetro por tiras de estanho. Fixado ao eixo e poden-

do ser girado, encontra-se frente a cada disco um condutor transversal ⑥ com 2 pinças de metal que exercem fricção sobre os revestimentos de estanho. Para recuperar a eletricidade encontram-se duas escovas fixadas em hastes ⑦ nas pontas da barra de isolamento ②, a qual está aparafusada no eixo. A distância das escovas aos discos é regulável e deveria ser de uns quantos milímetros.

Elas estão conectadas com a barra de eletrodos ③, cujas extremidades têm a forma de uma dupla esfera e entre as quais ocorre a descarga elétrica. Duas garrafas de Leidner ④ podem ser ligadas por meio da alavanca conectora ⑧. O comutador para desligar ⑤ liga as garrafas de Leidner.

Diâmetro dos discos:	310 mm
Comprimento da faísca:	máx. 120 mm
Dimensões:	360 mm x 290 mm x 450 mm
Corrente de curto-circuito:	aprox. 30 $\mu$ A
Massa:	3,4 kg

#### 3. Princípios de funcionamento

Durante o funcionamento, uma pequena carga inicial é constantemente aumentada por indução elétrica até ter-se atingido a tensão funcional máxima. A tensão funcional é limitada pela descarga de faíscas, extração de energia ou por um erro de isolamento.

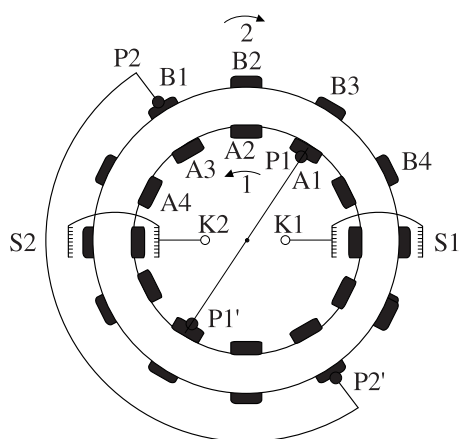
Para simplificar a explicação do modo de funcionamento da máquina eletrostática, imaginemos em vez dos discos, 2 cilindros de madeira (vide ilustração) que giram em torno a um mesmo eixo em direções contrárias. Quando o revestimento B1 carregar-se positivamente por atri-

to com o pincel P2, este assumirá assim conseqüentemente as posições B2 e B3. Na posição B3 ele se encontra frente ao revestimento A1, o qual está conectado à terra através do pincel P1 e assim recebe uma carga negativa por indução. A1 manterá a carga negativa ao movimentar-se por rotação e chegar às posições A2 e A3. Este então, na posição A3, induz uma carga positiva ao revestimento de estanho B1 que se encontra na sua frente. Este processo repete-se de forma ininterrupta, o que acaba levando a um aumento da carga elétrica dos revestimentos de estanho. Ao continuar-se girando, todos os revestimentos B de carga positiva chegam à escova S1 e os revestimentos A de carga negativa chegam à escova S2 e passam a sua carga às barras de elétrodos com as esferas condutoras K1 ou K2. Mais adiante, ao continuar-se a girar, os mesmos processos continuam acontecendo, com a diferença de que agora as placas de estanho A que passam por P1 levam carga positiva e os revestimentos B que passam por P2 levam carga negativa. As correntes assim produzidas aumentam proporcionalmente ao diâmetro do disco. Na realidade, os processos aqui descritos em seqüência acontecem simultaneamente.

Sob o pincel, cargas negativas ou positivas são induzidas nas placas de estanho do disco 1 por indução das cargas encontradas nas placas de estanho do disco 2. As placas do disco 1 induzem cargas por sua vez nas placas do disco 2 quando passam pelo pincel oposto. As cargas são então absorvidas pelas escovas e transmitidas às barras de elétrodos para serem descarregadas nas esferas condutoras ou nas garrafas de Leidener. O comprimento da faísca depende do diâmetro do disco.

#### 4. Instruções de uso

- A máquina de Wimshurst é entregue completamente montada, só a manivela deve ser colocada no eixo.



- No caso de uma rotação no sentido horário, os condutores transversais devem estar posicionados da esquerda acima para a direita abaixo, cruzados e num ângulo de 45° em relação à barra de isolamento.
- O comutador para desligar deve estar fechado.

- A intensidade das faíscas é aumentada pela conexão das garrafas de Leidner, sem que aumente no entanto o comprimento das faíscas.
- A determinação dos pólos da máquina eletrostática pode ser efetuada por meio de um eletroscópio. Carregue-o com um elétrodo e logo toque-o com uma vara de plástico anteriormente friccionada num pano. Se este se descarregar, então o elétrodo utilizado é positivo, se ele continuar a carregar-se é porque leva carga negativa, já que a vara carrega-se negativamente quando friccionada à lã. A polaridade não se modifica durante o uso da máquina de Wimshurst. Após longas pausas, porém, é possível que isso aconteça.
- Alternativamente a determinação da polaridade pode ser efetuada com uma lâmpada incandescente. Neste caso, a incandescência sempre ocorre no polo negativo.

#### 5. Observações

- A máquina de Wimshurst não funciona em ambas direções com a mesma regulagem dos conectores transversais. No caso de uma rotação no sentido horário, os condutores transversais devem estar posicionados da esquerda acima para a direita abaixo, indiferentemente de que lado esteja-se vendo a máquina de influência.
- A tensão de saída e a corrente de saída da máquina são ajustadas pela posição dos condutores transversais. Para obter altas tensões de saída e assim faíscas longas deve-se instalar os condutores transversais na vertical. Em posição horizontal aumenta a corrente de saída.
- Para a descarga de faíscas, o elétrodo negativo de descarga deve ser maior do que o positivo. É por isso que a extremidade da vara de elétrodos termina numa dupla esfera. As esferas devem ser posicionadas de modo que a descarga ocorra da esfera menor para a maior.
- Caso os pincéis estejam gastos, deve-se cortar as suas pontas de forma a obter um plano metálico limpo. Só os pincéis devem tocar os discos, enquanto que as escovas devem estar bem próximas do disco sem no entanto entrar em contato direto com este.
- As garrafas de Leidener podem estar danificadas e só produzir uma pequena faísca. Nesse caso, deve-se verificar a capacidade de carga de cada uma das garrafas.
- Para descarregar completamente as garrafas de Leidener, deve-se manter os conectores transversais conectados durante vários segundos, ou então conecta-se os revestimentos externos das garrafas com o gancho na parte superior.
- Caso obtenha-se muito pouco desempenho por falta de isolamento, deve-se retirar a poeira da máquina e soprar ar quente sobre esta durante vários minutos utilizando um secador de cabelos.
- Durante o funcionamento da máquina de Wimshurst surgirá um odor característico, isto é devido à transformação química do oxigênio em ozônio.