

Relatório: Gerador de Van de Graaff

O gerador de Van de Graaff é um aparelho de alta tensão que armazena cargas elétricas em uma esfera metálica, desenvolvido no ano de 1931 por um engenheiro americano Robert Jemison Van de Graaff. O gerador é muito utilizado em experimentos, tanto na física, medicina, indústrias, escolas, entre outros. Esse gerador é o famoso efeito de arrepiar os cabelos. Para que isso aconteça, a pessoa deve estar isolada da superfície da Terra, caso contrário ela leva um choque. Este relatório tem como objetivo explicar o funcionamento do gerador de Van de Graaff, abordando o processo de eletrização, a força elétrica, e a carga total na esfera.

O experimento, possibilita transformar Energia Mecânica em Energia Eletrostática. O princípio de funcionamento deste gerador é baseado em três princípios referente à Eletricidade, que são: a eletrização por atrito, a indução eletrostática e a repulsão eletrostática. A eletrização por atrito é um processo que ocorre quando dois corpos neutros são atritados um contra o outro, resultando na transferência de elétrons. Um motor elétrico na base do sistema aciona uma correia isolante que passa por duas polias, uma inferior e outra superior. A correia, ao entrar em contato com uma ponta metálica (pente inferior), recebe carga elétrica positiva de um gerador de alta tensão. Em seguida, a correia carregada transporta as cargas até a esfera metálica, onde outra ponta metálica (pente superior) está localizada. A alta tensão entre a correia e as pontas metálicas ioniza o ar ao redor, permitindo que cargas de sinal oposto sejam transferidas para a esfera, deixando-a com falta de elétrons, ou seja, carregada positivamente. Esse processo contínuo de perda de elétrons na esfera resulta em um potencial eletrostático elevado, podendo atingir milhares de volts, mesmo em geradores pequenos. Quando a correia entra em contato com uma escova metálica na parte inferior, que está conectada a um eletrodo positivo ou negativo de uma fonte, há um atrito que eletriza a correia, que sobe carregada. Ao atingir a parte superior, a correia toca uma segunda escova, que está em contato com a esfera metálica do gerador. Cargas elétricas de polaridade oposta à da correia são transferidas para a esfera, carregando-a e permitindo que ela gere altas tensões elétricas ao seu redor. As cargas elétricas que são acumuladas no gerador de Van de Graaff vão ser guardadas na cúpula do gerador. Esse acúmulo de cargas possibilita criar altas tensões elétricas. Esse excesso pode criar campos elétricos de até 40 KV/Cm, que é o necessário para, dependendo da situação, quebrar momentaneamente o isolamento do ar e criar pequenos raios. O gerador influencia os objetos através da eletrização por atrito, que gera cargas elétricas que se acumulam na cúpula do gerador. A força elétrica do gerador é percebida por meio do arrepiamento dos cabelos ou da descarga elétrica. Ao tocar na esfera, os cabelos ficam arrepiados. Isso ocorre porque os fios de cabelo acumulam cargas de mesma polaridade, repelindo-se entre si. Quando as cargas elétricas se acumulam na cúpula, o ar ao seu redor fica ionizado. A quebra da rigidez dielétrica do ar provoca uma descarga elétrica. O som característico dessa

descarga é devido à expansão súbita do ar, que gera uma onda de choque. Fatores que influenciam a carga do gerador de Van de Graaff:

1. Velocidade de movimentação da correia;
2. Área da esfera;
3. Material da correia;
4. Potencial de alimentação;
5. Condutividade do ambiente;
6. Tensão de ruptura do ar.

Enquanto a correia se move, ela é carregada eletricamente por uma ponta conectada a uma fonte de alta tensão (aproximadamente 10.000 V). Essa carga é transportada pela correia até a esfera metálica. Uma ponta ligada à esfera coleta a carga da correia, transferindo-a para a superfície externa da esfera. À medida que a correia continua a transportar cargas, elas se acumulam na esfera até que a rigidez dielétrica do ar seja alcançada. A quantidade total de carga e o tempo de descarga limitam a corrente média, que é calculada dividindo a carga pelo tempo (Coulombs por segundo). Como a carga do gerador de Van de Graaff é pequena, a esfera pode ser tocada sem causar danos significativos.

O gerador de Van de Graaff é um aparelho que converte energia mecânica em energia eletrostática, produzindo altíssimas tensões elétricas. Seu funcionamento baseia-se em conceitos essenciais da eletricidade, como eletrização por atrito e indução eletrostática, resultando em efeitos visíveis como cabelos arrepiados e descargas elétricas. A capacidade do gerador de acumular carga depende de vários fatores, como a velocidade da correia, o tamanho da esfera, o material da correia e as condições do ambiente. Embora a carga acumulada seja relativamente pequena, o gerador consegue gerar tensões impressionantes, que podem ser observadas de maneira segura em experimentos educacionais. Compreender o funcionamento do gerador de Van de Graaff é fundamental para explorar os princípios da eletricidade estática e suas diversas aplicações na ciência.

Aluno(a): Ana Júlia Ferreira da Silva

Equipe 3

3°F