

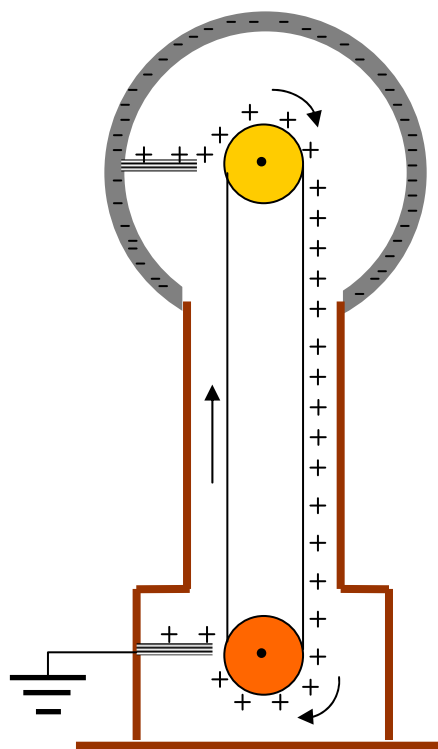
Generador de Van de Graaff

1. Principio físico que ilustra Carga de un conductor. Generación de grandes diferencias de potencial.	2. Foto o Esquema 5A50.30
3. Descripción Esta experiencia trata de explicar cómo se puede construir un generador de Van de Graaff, un dispositivo que permite el almacenamiento de carga en una superficie conductora, creando campos eléctricos muy intensos y, por tanto, diferencias de potencial muy altas que pueden llegar a ser del orden de megavoltios	
4. Web del catálogo: http://www.ucm.es/theoscarlab	Transportable: NO
5. Fundamento teórico En 1931, R. J. Van de Graaff ideó este generador de corriente constante, que lleva su nombre, con el propósito de crear diferencias de potencial muy altas y poder acelerar partículas cargadas. En la actualidad se emplea tanto para este fin como para demostraciones de física. De una manera muy simple y genérica, se puede decir que funciona haciendo llegar cargas o extrayéndolas de a la superficie interior de un conductor mediante una correa transportadora. El generador admite varias construcciones posibles, el que nosotros vamos a fabricar se denomina auto-excitado porque para funcionar no necesita de un aporte de cargas desde el exterior (Aparece descrito en la figura). En él, la polea superior y la correa, por fricción, adquieren cargas iguales pero de diferente signo, cómo se carguen cada uno de ellos depende del material del que están hechos (de acuerdo con la escala triboeléctrica). En nuestro caso, la polea se carga negativamente, por ser de teflón, en tanto que la correa lo hace positivamente. Las cargas de la correa y la polea son iguales y de signo contrario pero el campo es más intenso en el caso de la polea puesto que la superficie por la que se reparte la carga es mucho más pequeña. Por este motivo, si se coloca un peine metálico muy próximo a la superficie de la correa, a la altura del eje, se establece un fuerte campo entre los hilos del peine y la superficie de la polea, de modo que el aire entre ellos se ioniza, volviéndose conductor y permitiendo el paso de cargas positivas desde el peine hacia la polea. Lo que sucede es que en el camino se encuentran con la correa donde se depositan, esto cancelaría el campo momentáneamente, pero como la correa se mueve, las cargas son llevadas hacia abajo y el proceso se inicia nuevamente. Dado que el peine está unido a la cara interior del conductor, se están extrayendo cargas positivas de él, de modo que su superficie queda cargada negativamente. Las cargas positivas son transportadas, como ya hemos dicho, por la correa hacia abajo. Allí, se encuentran con otro peine metálico, colocado muy próximo a la correa y conectado a tierra. Como entre la correa y el peine se establece una diferencia de potencia, las cargas positivas van saltando al peine y de este modo no se produce una acumulación de carga en la correa. La polea inferior, en nuestro caso al ser de aluminio recubierta de PVC, no se carga por fricción y no juega un papel más que puramente mecánico. Cuanto mayor es la carga almacenada en la superficie del conductor hueco mayor será el campo creado y, por lo tanto, la diferencia de potencial. En teoría, el conductor hueco se podría cargar de manera	

indefinida, pero en realidad la carga que se puede almacenar en la superficie del conductor está limitada, pues conforme se va acumulando la carga en la superficie del conductor, el aire que lo rodea se va ionizando, hasta que se produce la ruptura del dieléctrico y el aire se convierte en conductor, haciendo que las cargas se pierdan a su través. Como el campo eléctrico de ruptura del aire es de unos $3 \cdot 10^6$ V/m, en una esfera de 1 m de radio se puede elevar el potencial hasta $3 \cdot 10^6$ V. Esta diferencia de potencial podría ser mayor si aumentásemos las dimensiones del conductor o si introdujésemos el sistema en un recinto con un gas a presión elevada para que el campo de ruptura sea mayor.

6. Materiales y montaje

- Un motor
- Una polea de teflón o un material que por fricción se cargue negativamente.
- Una polea de aluminio recubierta de PVC o un material que no se cargue por fricción.
- Una correa de goma o un material que por fricción se cargue positivamente.
- Un peine de hilos de cobre muy próximos a la polea inferior, y a la altura del eje, conectado a tierra.
- Un peine de hilos de cobre muy próximo a la polea superior, y a la altura de sus ejes, conectada al conductor.
- Un conductor hueco.
- Una columna de un material aislante que soporta el montaje



7. Observaciones

Este montaje es solo uno de los posibles para construir un generador de Van de Graaff auto-excitado, hay diferentes montajes que cambian la polaridad de las cargas utilizando diferentes materiales para la correa y las poleas.

