

Lineas Equipotenciales

David Ricardo Martínez Hernández Código: 261931

Luis Carlos Reyes Gordillo Código: 244407

Resumen—De forma empírica fueron encontradas las líneas equipotenciales en varias distribuciones de carga y a partir de ellas, las líneas de campo del sistema que se describe a continuación. Se utilizó una pantalla de vidrio con una capa de agua sobre ella, un papel milimetrado que iba en la parte posterior de la pantalla para poder ubicar los puntos en un sistema de coordenadas, se aplicó un potencial a dos electrodos puestos sobre la pantalla, y mediante la utilización de un terminal del multímetro se obtuvieron las líneas equipotenciales del sistema que variaban un poco de acuerdo a la forma de los electrodos..

Palabras clave—Electrodos Circulares y Rectangulares, Fuente, Potencial Eléctrico.

I. INTRODUCCIÓN

La distribución potencial en un campo eléctrico puede representarse gráficamente por *superficies equipotenciales*. Una superficie equipotencial es aquella en la que el potencial tiene el mismo valor en todos sus puntos. Como la energía de un cuerpo cargado es la misma en todos los puntos de una superficie equipotencial dada, se deduce que no es necesario realizar trabajo (eléctrico) para mover un cuerpo cargado sobre tal superficie. De ahí que la superficie equipotencial que pasa por un punto cualquiera ha de ser perpendicular a la dirección del campo en dicho punto. Las líneas del campo y las superficies equipotenciales son en consecuencia perpendiculares entre sí.

El campo eléctrico y el potencial están relacionados mediante la ecu. 1:

$$E = -\nabla V \quad (1)$$

Donde:

$\nabla V \rightarrow$ Gradiente del potencial

$E \rightarrow$ Campo eléctrico

El gradiente indica la dirección en la cual crece más rápidamente el potencial, el signo $-$ indica que el campo eléctrico está dirigido hacia la región de menor potencial.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Para desarrollar este laboratorio fue necesaria la utilización de:

- Agua
- Conectores Banana Caimán
- Electrodos (Planos, Circulares)
- Fuente
- Multímetro
- Papel Milimetrado

III. DESARROLLO TEÓRICO DE LOS CIRCUITOS IMPLEMENTADOS

III-A. Electrodos Circulares (Anillos)

Se colocó el papel milimetrado al respaldo de la pantalla de vidrio para ser almacenadas en las gráficas (estas gráficas están entregadas aparte del informe), se colocaron los electrodos circulares dentro del recipiente, se conectaron a los terminales de la fuente, se conectó el multímetro un terminal a tierra y el otro se utilizó para medir la diferencia de potencial. Se realizó el montaje de la figura 1, con los dos electrodos circulares:

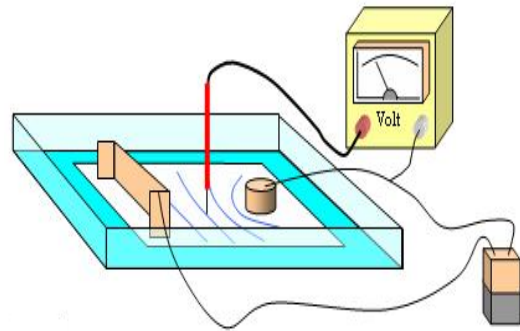


Fig. 1

MONTAJE A REALIZAR

Se movió la terminal del multímetro dentro de la pantalla para obtener el mismo potencial en diferentes puntos de la pantalla y así ser transmitidos al papel milimetrado para ser graficados. Los datos de esta parte del laboratorio se encuentran almacenados en la tabla I, estos valores son los promedios de todos los datos tomados (No se escribieron todos son muchos y fueron encontrados buscando un mismo potencial):

Valor Teórico	Valor práctico	% ϵ
2 V	2.033 V	
3.5 V	3.498 V	
5 V	5.003 V	
6.5 V	6.501 V	
8 V	8.005 V	

TABLA I

MEDIDAS LINEAS EQUIPOTENCIALES

La gráfica 2 es el resultado teórico del laboratorio:

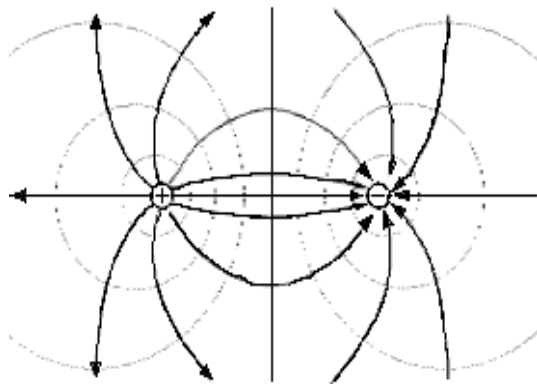


Fig. 2
RESULTADO TEÓRICO

III-B. Electrodos Circular y Rectangular

Se procedió a colocar los electrodos circulares y rectangulares dentro del recipiente, se conectaron a los terminales de la fuente, se conectó el multímetro un terminal a tierra y el otro se utilizó para medir la diferencia de potencial. Se realizó el montaje de la figura 1, con las dos electrodos rectangulares. Se movió la terminal del multímetro dentro de la pantalla para obtener el mismo potencial en diferentes puntos de la pantalla y así ser transmitidos al papel milimetrado para ser graficados. Los datos de esta parte del laboratorio se encuentran almacenados en la tabla II:

Valor Teórico	Valor práctico	% ϵ
2 V	2.0067 V	
3.5 V	3.511 V	
5 V	4.999 V	
6.5 V	6.505 V	
8 V	8.007 V	

TABLA II
MEDIDAS LINEAS EQUIPOTENCIALES

La gráfica 3 es el resultado teórico del laboratorio:

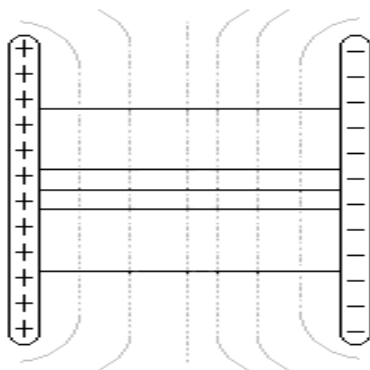


Fig. 3
RESULTADO TEÓRICO

IV. CUESTIONARIO

- Si una configuración contiene electrodos en forma de anillos, mida el potencial dentro de ellos. ¿Varía el

potencial dentro de ellos?. ¿Este resultado es correcto?. Justifique su respuesta.

El potencial dentro de anillos es 0 porque están contruidos con materiales conductores y la característica principal de los materiales conductores es que la carga esta distribuida sobre la superficie, además las líneas equipotenciales van de mayor a menor potencial, es decir son transmitidas hacia el exterior porque los electrodos se encuentra equidistantes, si estuviese uno dentro del otro las líneas serian transmitidas hacia adentro más no hacia afuera.

- Usted ha construido líneas equipotenciales separadas por la misma diferencia de potencial. ¿Están estas líneas regularmente espaciadas siempre?. ¿Cómo se interpreta su mayor o menor separación con respecto al campo eléctrico?.

Con lo electrodos circulares (Anillos) las líneas están regularmente espaciadas, porque parecen cargas puntuales, es decir por su forma circular las líneas equipotenciales se transmiten de forma regular. Por el contrario al realizarlo con los electrodos rectangulares las líneas equipotenciales se encuentran a distancias disperejas o no regulares. La separación indica que el campo eléctrico no es constante, es decir se vuelve menor cuando se aleja de su centro y es mayor cuando se encuentra mas cerca a su centro

- ¿Cómo varía el potencial sobre la superficie del electrodo?.

Es constante porque la carga esta distribuida uniformemente sobre su superficie, por consiguiente siempre tiene el mismo potencial.

- ¿Cómo son las líneas de fuerza eléctrica dentro del anillo?.

Las líneas son nulas porque no hay potencial dentro del electrodo circular (Anillo).

- ¿Qué utilidad práctica cree usted que tiene que conocer acerca de las equipotenciales?.

No se encontró ninguna aplicación práctica, excepto a que ayudan a conocer como son las líneas de campo.

- ¿Que ocurre si se cambia la polaridad de los electrodos?. ¿Cambian la forma de las equipotenciales?.

Si se cambia la polaridad de los electrodos no pasaría nada porque se tienen los mismos electrodos y el mismo potencial, lo único que ocurriría seria como si se le diera un giro de 180 grados a la pantalla, en otras palabras una línea particularmente cambiara su potencial de manera que la diferencia de potencial que tenia la línea respecto al electrodo negativo va a ser la misma diferencia de potencial que va a tener esa misma línea respecto al electrodo positivo después del cambio de polaridad.

- ¿Qué ocurriría si los electrodos se polarizan con una señal alterna?.

No ocurriría nada porque se necesita una carga continua, para que se transmitan las líneas equipotenciales, por consiguiente su valor es Cero (0) o nulo.

V. CONCLUSIONES

- Se comprendió que las líneas de fuerza del campo eléctrico son perpendiculares a las líneas equipotenciales.
- Se comprendió que las líneas equipotenciales van dirigidas de mayor a menor potencial.
- Las posibles causas de error son debidas a la variación que tenía la fuente, es decir no tenía un voltaje estable si no que siempre variaba, también a la hora de tomar los datos la terminal del multímetro no estaba totalmente vertical.
- Pequeñas deformaciones en los electrodos que impiden la completa simetría de ellos, causan alteraciones en las formas de las líneas equipotenciales.
- El procedimiento empleado para conocer las líneas equipotenciales y las líneas de campo generadas por dos electrodos tiene ciertas fallencias, como el control del voltaje o el movimiento sin intención de los electrodos, pero sin embargo da una muy buena aproximación a lo que son las líneas equipotenciales y de campo.

REFERENCIAS

- [1] Serway, Beichner. "*Física para ciencias e ingeniería*". McGraw-Hill, 2002.
- [2] Sears, Zemansky, Young. "*Física Universitaria*". Pearson Education, 2005.