

¿Qué es el factor de disipación?

El factor de disipación es una prueba eléctrica que ayuda a definir el estado general de un material aislante.

Un material dieléctrico es un material que es un mal conductor de la electricidad pero un eficiente soporte de un campo electrostático. Cuando un material aislante eléctrico se somete a un campo electrostático, las cargas eléctricas opuestas en el material dieléctrico forman di-polos.

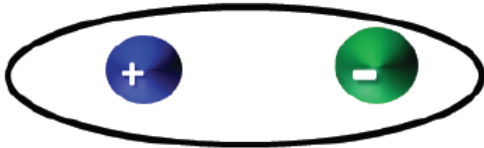


Figura 1 - di-polos formados

Un condensador es un dispositivo eléctrico que almacena una carga eléctrica colocando un material dieléctrico entre las placas conductoras. El sistema de aislamiento de la pared a tierra (IT) entre los devanados del motor y la estructura del motor crea un condensador natural. El método tradicional de probar el IT es medir el valor de la resistencia a tierra.

Esta es una medida muy valiosa para identificar debilidades en el aislamiento, pero no define el estado general de todo el sistema IT.

El factor de disipación proporciona información adicional sobre el estado general del GWI.

En la forma más simple, cuando un material dieléctrico se somete a un campo de CC, los dipolos en el dieléctrico se desplazan y alinean de manera que el extremo negativo del dipolo se atrae hacia la placa positiva y el extremo positivo del dipolo se atrae hacia la placa negativa. Parte de la corriente que fluye desde la fuente a las placas conductoras alineará los dipolos y creará pérdidas en forma de calor y parte de la corriente se filtrará a través del dieléctrico. Estas corrientes son resistivas y gastan energía, esta es la corriente resistiva I_R . El resto de la corriente se almacena en la corriente de las placas y se almacenará descargada de nuevo en el sistema, esta corriente es corriente capacitiva, I_C .

Cuando se someten a un campo de CA, estos di-polos se desplazarán periódicamente a medida que la polaridad del campo electrostático cambie de positivo a negativo. Este desplazamiento de los di-polos crea calor y gasta energía.

Hablando de manera simplista, las corrientes que desplazan los di-polos y las fugas a través del dieléctrico son corrientes resistivas $-I_R$, la corriente que se almacena para mantener los di-polos alineados es corriente capacitiva $-I_C$.

El factor de disipación es la relación entre la corriente resistiva I_R y la corriente capacitiva I_C , esta prueba se usa ampliamente en equipos eléctricos como transformadores, disyuntores, generadores, motores eléctricos y cableado, y se usa para determinar las propiedades capacitivas del material de aislamiento, de los devanados y conductores. Cuando el IT se degrada con el tiempo, se vuelve más resistivo, lo que hace que aumente la cantidad de I_R . La contaminación del aislamiento cambia la constante dieléctrica del IT nuevamente haciendo que la corriente alterna se vuelva más resistiva y menos capacitiva, esto también hace que aumente el factor de disipación. El factor de disipación del aislamiento nuevo y limpio suele ser del 3 al 5%, un DF mayor al 6% indica un cambio en la condición del aislamiento del equipo.

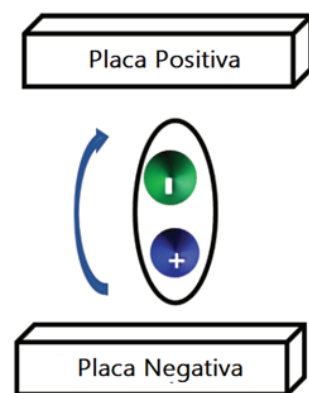


Figura 2 - Di-polos alineados

Cuando hay humedad o contaminantes en el GWI o incluso en el aislamiento que rodea a los devanados, esto provoca un cambio en la composición química del material dieléctrico utilizado como aislamiento del equipo. Estos cambios dan como resultado un cambio en el DF y la capacitancia a tierra. Un aumento en el factor de disipación indica un cambio en la condición general del aislamiento, comparar DF y capacitancia a tierra ayuda a determinar la condición de los sistemas de aislamiento a lo largo del tiempo. La medición del factor de disipación a una temperatura demasiado alta o demasiado baja puede producir resultados desequilibrados e introducir errores durante el cálculo. El estándar IEEE 286-2000 recomienda realizar pruebas a temperatura ambiente de 77° Fahrenheit o 25° Celsius o alrededor de ella.