

Nota de aplicación ii910 – Descargas parciales

¿Qué es una descarga parcial?

En Ingeniería Eléctrica una descarga parcial se describe como la ruptura localizada de una pequeña porción de material aislante sólido, líquido o gaseoso, que no crea un puente conductor permanente entre los dos conductores.

La conducción ocurre cuando la tensión local excede la tensión de ruptura para el material aislante.

Podemos distinguir múltiples fenómenos que son cubiertos bajo la definición de descargas parciales pero en general podemos afirmar que una descarga parcial no crea un camino permanente para la corriente eléctrica y no lleva a una descarga completa del conductor.

Las descargas parciales pueden ser externas e internas.

Las descargas parciales externas se producen en las partes externas de los equipos y componentes eléctricos. Las internas tienen lugar dentro del propio equipo eléctrico, por ejemplo dentro de un transformador o de un aislador.

Efectos de las descargas parciales

Las descargas parciales tienen los siguientes efectos:

- Efecto mecánico. Es un daño de la superficie de aislamiento conduciendo a la degradación del aislamiento a lo largo del tiempo.
- Efecto térmico. Es un calentamiento local que también puede conducir a la degradación del aislamiento.
- Efecto químico. Se produce cuando la descarga parcial da lugar a la degradación de materiales aislantes con la consiguiente degradación del aislamiento. Por ejemplo, cuando se produce una descarga parcial dentro de un transformador lleno de aceite dando lugar a la descomposición del aceite y su contaminación con productos de descomposición que degradan las propiedades aislantes del aceite del transformador.

Tipos de descargas parciales:

Los tipos más comunes de descargas parciales son las siguientes:

- **Tipo Corona:** Es una descarga al aire producida desde la superficie afilada de un conductor. En la mayoría de los casos este tipo de descarga no da lugar a problemas graves en la propia instalación eléctrica pero puede producir interferencias de radiofrecuencia que pueden interferir con el funcionamiento de los dispositivos de comunicación (teléfonos móviles por ejemplo).



- **Arco Eléctrico:** Los arcos eléctricos suponen una ruptura que produce una descarga de plasma. Esta es una ruptura eléctrica de un gas (el aire generalmente) que produce una prolongada descarga eléctrica.



- **Descarga superficial:** También conocida como “surface tracking”. Esta es una descarga a lo largo de la superficie del aislamiento. Puede ser muy destructiva. Por lo general está causada por contaminación ambiental de la superficie del aislante. Es diferente a la descarga tipo Corona porque tiende a seguir al metal conectado a tierra mientras que en el efecto Corona la descarga pasa al aire. Las descargas tipo Corona pueden evolucionar hacia descargas superficiales a medida que se hacen más graves.



- **Descarga de vacío o descarga interna:** Esta descarga suele deberse a defectos de fabricación en el aislamiento sólido, comúnmente encontrado en cables, bujes, y uniones aisladas de interruptores aislados en gas. Es muy destructiva para el aislamiento. Estas descargas típicamente continúan creciendo hasta que se produce el fallo.



Métodos de detección de descargas parciales:

- **Método eléctrico convencional:** Se basa en el monitoreo de la señal eléctrica creada por la descarga parcial con sondas de contacto instaladas fijas.
Ventajas: Muy sensible, detección temprana, reconocimiento del tipo de descarga parcial y diagnóstico preciso.
Desventajas: Sólo da información sobre la presencia o no de descargas parciales, pero no proporciona la ubicación exacta de la descarga parcial. Además requiere el uso de sensores instalados fijos.
- **Método UHF:** Detección de señales de radio de ultra alta frecuencia creadas por diferentes tipos de descargas parciales.
Ventajas: Muy sensible, reconocimiento del tipo de descarga parcial.
Desventajas: Requiere una amplia formación de la persona que debe utilizar esta técnica y además la localización del punto de la descarga parcial lleva mucho tiempo.
- **Método óptico:** Detección de la radiación ultravioleta (UV) creada principalmente por descargas parciales de tipo Corona.
Ventajas: Relativamente fácil de usar.

Desventajas: Es adecuado básicamente sólo para descargas tipo Corona, además no permite reconocer el tipo de descarga parcial y por último el equipo de medida es muy caro.

- **Método acústico:** Detección de sonido producido por diferentes tipos de descargas parciales. Es el método utilizado por la ii910.

Ventajas: Permite el uso de equipos portátiles, proporciona la ubicación exacta de la descarga parcial, ofrece la posibilidad de escaneo rápido de grandes áreas, no requiere formación específica, reconocimiento del tipo de descarga parcial, buena sensibilidad.

Desventajas: El precio es algo elevado pero aún así mucho más económico que la detección mediante cámaras UV.

Caracterización de la descarga parcial con la cámara ii910 de Fluke

La forma más simple y directa de caracterizar las descargas parciales con métodos acústicos es contando el número de pulsos asociado con cada evento de descarga.

La cámara Fluke ii910 proporciona en su pantalla un contador del número de pulsos por minuto de la descarga parcial.

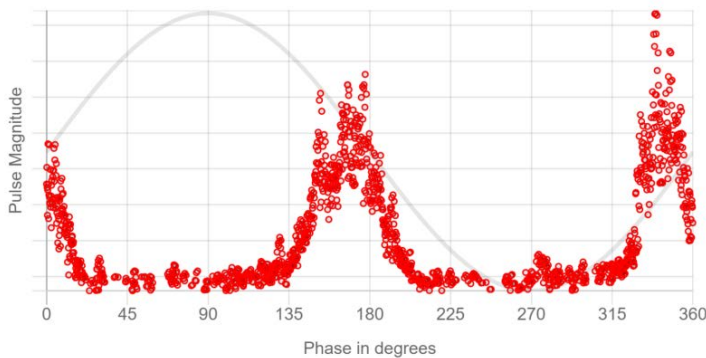


Cuando el componente eléctrico aún está en buenas condiciones el número de pulsos de la descarga parcial será bajo. Cuando el aislamiento del componente eléctrico esté degradado o la superficie esté contaminada el número de pulsos aumentará. Pero cuando el equipo esté cerca del fallo debido a la degradación del aislamiento el número real de pulsos de la descarga parcial puede incluso bajar.

Para saber cómo de rápido cambia el estado del componente eléctrico sometido a una descarga parcial es necesario crear tendencias del número de pulsos sobre múltiples mediciones a lo largo del tiempo.

El recuento de pulsos de descarga parcial por minuto no deber ser usado por tanto como un valor absoluto instantáneo sino que se debe utilizar como tendencia para monitorizar los cambios en el estado del equipo eléctrico a lo largo del tiempo. Esto es lo que la ii910 hace automáticamente mediante algoritmos avanzados.

El tipo de descarga se puede determinar a partir de la señal acústica, cuando todos los pulsos de descarga están correctamente vinculados a la onda sinusoidal de voltaje adecuada, creando de esta forma un diagrama instantáneo o huella típica de la descarga parcial.



El reconocimiento del tipo de descarga parcial se puede realizar mediante algoritmos avanzados. Gracias a estos algoritmos la ii910 permite clasificar las descargas parciales detectadas en 4 tipos:

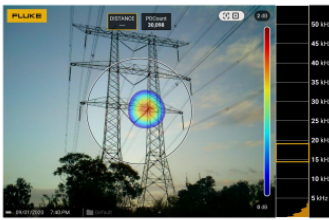
- Externas: *Tipo corona y arcos eléctricos*
- Internas: *Descargas de vacío*
- Superficiales: *Surface Tracking*
- Otras: *Otros tipos de descargas*

Conviene tener en cuenta que estos algoritmos siempre dan la mejor suposición, no son el resultado final.

Los números de clasificación de los tipos de descargas en el informe proporcionado por la ii910 indican la probabilidad de que el patrón de sonido producido por la descarga parcial corresponda a uno de los tipos reconocidos de descarga parcial.

Tal como se aprecia en el siguiente ejemplo:

Details	
File	Default_0046.as2
Number	46
Type	PDQ
Folder Name	Default
Date and Time	9/1/2020 7:40:07 PM
Pulse count (per minute)	30098
Discharge Type	External (Corona / Arcing): 100%
	Internal: 0%
	Tracking: 0%
	Other: 0%



En el ejemplo propuesto (imagen superior) correspondiente a un informe generado automáticamente por la cámara Fluke ii910 vemos como, para la descarga parcial detectada, hay una probabilidad del 100% de que se trate de una descarga externa tipo Corona o Arco Eléctrico.

Esto supone una gran ventaja frente a la detección mediante cámaras de ultravioleta (UV) que no permiten reconocer el tipo de descarga parcial.

Resumen

Una descarga parcial es una avería eléctrica localizada, que no rompe completamente el espacio entre los dos conductores, de una pequeña porción de un aislante eléctrico, sólido o fluido, sometido a alta tensión.

La descarga parcial puede ser externa e interna. Los tipos de descarga parcial más habituales con la descarga tipo Corona, "Tracking Surface", arcos eléctricos y descargas de vacío.

De estos cuatro tipos, las descargas tipo Corona y los arcos eléctricos son descargas parciales externas, "Tracking" es la descarga superficial y Vacío es una descarga parcial interna.

La cámara Fluke ii910 permite la localización y clasificación de todos los tipos de descargas parciales mencionados.

La descarga parcial se puede caracterizar por su número de pulsos por minuto. La ii910 utiliza el recuento del número de pulsos por minuto de la descarga parcial para crear tendencias y mediante algoritmos avanzados se generan patrones de sonido que permiten identificar, mediante un porcentaje, el tipo de descarga parcial.

