

DIAGNOSTICO POR DESCARGAS PARCIALES EN GENERADORES Y MOTORES DIRIGIDO A SUPERVISORES Y DUEÑOS DE GRANDES MAQUINAS LA REALIDAD Y EL OPORTUNISMO

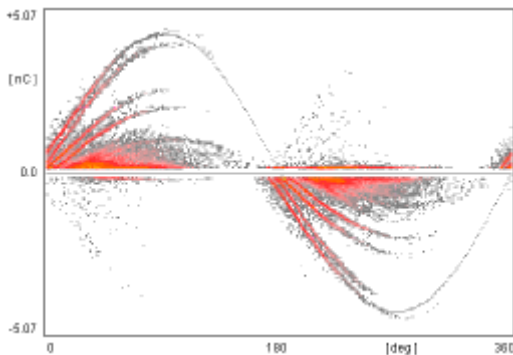


Inducor Ingeniería S. A. - Buenos Aires Argentina - www.inducor.com.ar

INTRODUCCION:

Por lo general, las correctas mediciones de descargas parciales en grandes generadores, presentan como resultados, la existencia no de una, sino de múltiples fuentes activas de degradación (lugares / defectos), todas ellas actuando en forma simultánea sobre la aislación de una misma máquina.

Cada una de estas fuentes de degradación, serán reconocidas o clasificadas por su propia “figura patrón”; pero en una maquina real, todos estos distintos patrones individuales - que representan unitariamente a cada defecto que posee, se superpondrán entre sí, y quedarán ocultos tras un patrón resultante, mucho más complejo de identificar, y de más difícil interpretación.



Simple identificación de un defecto por medio de su imagen patrón. Figura patrón típica que representa a distintas descargas gaseosas internas en un bobinado.

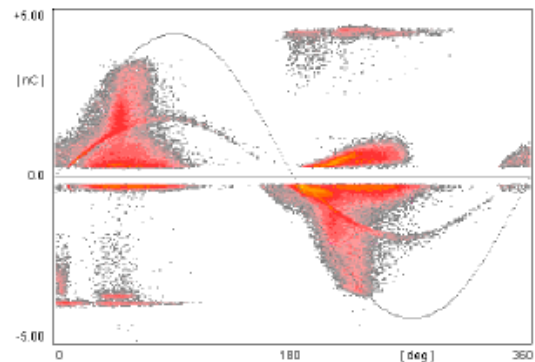


Figura patrón final que representa a múltiples fallas en una misma maquina; todas ellas superpuestas. Compleja identificación de cada defecto.

En descargas parciales, y con el fin de llegar a un correcto diagnóstico de estado, todo profesional dedicado a realizar ensayos sobre grandes y modernas máquinas rotantes, tiene que ser capaz de discernir, clasificar e interpretar, todas y cada una de las distintas señales de “enfermedad” que la misma está presentando, lo cual no es tan simple de conseguir con una sola medición, y menos aún hoy en día, mediante el uso de instrumentos con tecnología básica o antigua, como por ejemplo los osciloscopios, y/ o mediante sus similares softwares del tipo PC Scope.

EL FACTOR DESCONOCIMIENTO:

Un principio básico de la especialidad, dice que:

“medir descargas parciales en valores de nano-Coulombs, no es un sinónimo de diagnóstico”.

Al finalizar una medición rutinaria de descargas parciales, el desconocimiento y la “practicidad” urbana, intentan de alguna manera simplificar las cosas, realizando por lo general tres preguntas básicas:

- 1º Cuantos nano-Coulombs presentó la maquina?
- 2º Es eso mucho o poco?
- 3º Entonces la maquina está bien, o está mal?

Por el contrario, muy pocos supervisores o dueños de maquinas, hacen las preguntas correctas y necesarias, al menos para formarse una idea inicial del estado de su maquina, y para constatar si las mediciones efectuadas han sido las correctas y requeridas.

Algunas de ellas serían:

- 1º Cual ha sido la frecuencia de repetición de las descargas ?.
- 2º Que patrones de descargas presentó y a que tensiones de prueba ?.
- 3º Que mecanismos de degradación están afectando a la aislación en forma conjunta, y en que etapa de avance se encuentran cada uno de ellos?
- 4º Las mediciones han sido efectuadas en modo “**fase resuelta**” o no (#)?.

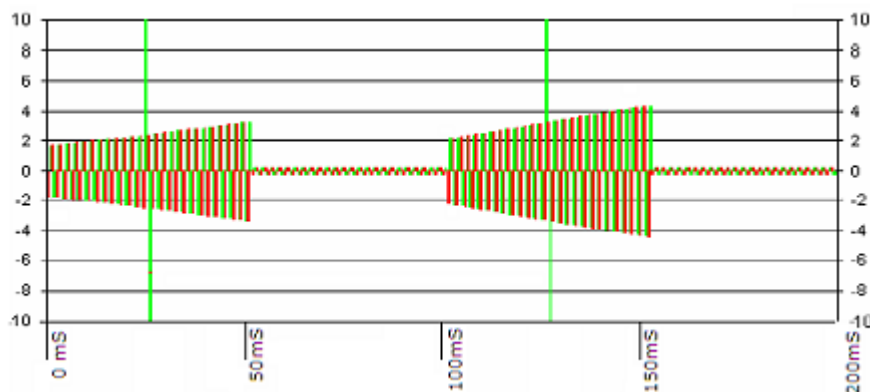
Debe tenerse en cuenta por ejemplo, que si esta última respuesta fuera NO, entonces quien ha realizado las mediciones, no estaría NUNCA en condiciones de emitir un *diagnóstico de estado* de una maquina tan “aislantemente” compleja, como los es un generador sincrónico de gran potencia, ya que por mas “experto” en el tema que se considere, no podría contar con la información suficiente y necesaria para hacerlo.

Muy pocos solicitantes de este servicio tienen en cuenta o conocen este detalle, pero sin embargo, siguen recibiendo “complejos” reportes sobre el “supuesto” estado de sus maquinas, pero en realidad, sin ningún sustento técnico.

(#) En las páginas siguientes se detalla la técnica de adquisición de datos mediante fase resuelta.

LOS MAGOS DE LAS DESCARGAS:

Gracias al alto porcentaje de desconocimiento popular que existe sobre las técnicas de mediciones de descargas parciales, tomadas actualmente como un tema de “difícil” interpretación, y como algo que necesariamente hay que hacer, pero que no se sabe bien el por qué, o como se realizan; los dueños o encargados de grandes maquinas reciben de esta manera, unos informes “magistrales”, con conclusiones basadas o surgidas de extraños gráficos, tomados de la pantalla de un osciloscopio, pero que en definitiva no son mas que pequeñas barras verticales de distintas alturas, de las cuales, tras una profunda mirada de “análisis” de estas barras, el experto ofrecerá una respuesta “científica” del estado del generador, como quien “leyera” la borra de una taza de café, o como el artista que intenta describir que es lo que expresa una mancha en la pared, cuando para todos es simplemente una mancha.



Ejemplo de imagen patrón de dudosa correspondencia con la realidad

Lamentablemente, la realidad muestra la existencia en el mercado, de muchos informes que fueron y son “confeccionados” bajo el amparo de este grado de desconocimiento, creándose así el ámbito ideal para una puesta en escena de un pseudo “diagnóstico”.

Por lo tanto, la capacitación del usuario/cliente/dueño, aun y como mínimo, en los principios básicos de interpretación de esta especialidad, resulta necesaria para evitar que estas circunstancias sigan ocurriendo, ya que de lo contrario, nadie se atreverá a discutir, opinar o refutar sobre lo que no sabe.

LA NECESIDAD REAL DE MEDIR DESCARGAS PARCIALES:

Principio: La mayoría de las fallas en generadores, son de naturaleza eléctrica, aun cuando las causas iniciales de las mismas no lo sean.

Por ejemplo, el aflojamiento de cuñas (wedge lossnes), que por ende suele ser un problema de origen mecánico, puede dar lugar a la erosión de las capas semi-conductoras en el bobinado del estator (bus bar), causando descargas parciales en las ranuras, y finalmente una falla del tipo fase a tierra, o del tipo fase a fase.

Otro ejemplo sería el efecto combinado de las vibraciones y la erosión eléctrica del aislamiento, que pueden dar lugar a una condición en donde la tensión nominal de la máquina, no podrá ser soportada (resistida) por el sistema aislante de las barras, momento en el que se producirá una falla.

Pero, en todos los casos, los niveles de descargas parciales también podrán ser medidos en cada momento del proceso de degradación, el cual, en los generadores suele ser de una lenta evolución, y los resultados pueden ser utilizados para planificar el mantenimiento adecuado, o para decidir si es necesario llevar adelante una operación de rebobinado.

Este es el valor real que debe aportar un informe de diagnóstico por descargas parciales, y es lo que realmente espera el contratante del mismo, o más aun, el dueño de la máquina.

EL DIAGNOSTICO DE ESTADO: SUS ETAPAS

Para la emisión de un correcto y “profesional” informe o protocolo de estado de una máquina rotante, por medio de la aplicación de las modernas técnicas de descargas parciales, se requiere básicamente de tres etapas complementarias:

La primera es la detección.

La segunda es la interpretación de las señales obtenidas (figuras patrones en fase resuelta).

La tercera es finalmente el diagnóstico de la condición del generador.

Ninguna de ellas puede ser obviada – ninguna de ellas puede ser tratada en forma independiente o aislada. Todas ellas requieren de profesionalismo y del uso de tecnología compleja.

Primera Etapa: LA DETECCION

La detección de las señales de descargas parciales es relativamente simple, y cualquier interesado, con un conocimiento básico de electrónica podría llegar a hacerla. En resumen, se trataría primero de calibrar el sistema inyectando una señal patrón, y de medir luego el resultado numérico.....

Sin embargo, un resultado o lectura de la cantidad de descargas, expresado en unidades de nano-coulombs, o peor aun, en unidades de mili-volts, no ofrece ninguna conclusión de diagnóstico., y será solo un valor de referencia.

Mas allá de los nano-coulombs, lo necesario aquí es la detección del patrón de descargas de una maquina; no se trata de un número, si no de una imagen o figura que contiene toda la información sobre todas la fuente activas de descargas que están afectando a un generador. Cada una de ellas con un grado de influencia, mayor o menor, pero todas ellas atacando al mismo tiempo la estabilidad eléctrica del sistema aislante.

Este patrón de descargas, es el llamado patrón en *fase resuelta* ($\phi - q - n$), con grabación de punto a punto, el cual brinda un panorama general del estado eléctrico de la maquina, pero obviamente expresado en un lenguaje gráfico complejo, que luego debe ser descifrado.

Lo importante aquí, es poder conocer si este patrón en fase resuelta, podría llegar a ser obtenido con el sistema de medición de descargas que se está empleando, el cual no siempre es el apropiado.

Segunda Etapa: LA INTERPRETACION

La interpretación de las señales de descargas parciales, requiere de importantes conocimientos sobre la construcción del generador, el diseño y tipo de aislamiento, las técnicas de propagación y atenuación de las señales, modelos o patrones de estudio y de comparación, y en especial, de un instrumental que permita realizar complejas y completas mediciones, sumado a una buena comprensión de su uso.

La etapa de interpretación consiste básicamente en la clasificación e identificación de los problemas que afectan a un generador, para lo cual se debe contar primero con los elementos suficientes para la captura de datos y registros de variables durante las mediciones.

En forma redundante, lo importante en esta etapa, es la “interpretación” del patrón en *fase resuelta* ($\phi - q - n$); dado que en esta figura, están ocultas, enmascaradas y/o superpuestas todas las respuestas, y que por eso es necesario, el descifrarlas primero.

Tercera Etapa: EL DIAGNOSTICO

El conocimiento sobre la condición exacta de un generador, basado en las mediciones de descargas parciales, se fundamenta en la “tasa de degradación propia” que posee cada mecanismo de degradación (tipo de defecto), la cantidad de cada uno de ellos (cantidad de cada tipo de defecto), sus niveles máximos aceptables, y en el tiempo acumulado para los que un generador podría llegar a estar expuesto a estos mecanismos, sin afectar o afectando su vida útil.

Es por esto que se torna imprescindible el poder determinar todas estas variables.

Las técnicas de diagnóstico han avanzado sustancialmente en las últimas décadas, siguiendo el avance de la tecnología de los aislantes y de los instrumentos adquirentes de descargas, pero no obstante aún, un diagnóstico no es algo tan sencillo de confeccionar, a tal punto que los diferentes especialistas no siempre están de acuerdo sobre cuales son los niveles críticos, normales y aceptables de descargas, pero en lo que sí están todos de acuerdo, es en que mediante la simple medición global en unidades de descargas (nano-coulomb), no es posible emitir un diagnostico “conciente”, si no mas bien, uno del tipo “aproximado y aventurado”.

Los parámetros globales, tales como la amplitud máxima de las descargas (nC), o la corriente total aparente, pueden ser utilizados como indicadores preliminares, pero ellos por si solos, tienen una capacidad limitada para apoyar la identificación y los niveles de las fuentes activas de descargas dentro de una máquina.

Cada tipo de descarga parcial (naturaleza /lugar de emisión), tiene su propia “tasa” de degradación de la maquina que la posee, y su propio nivel crítico. Antes de que uno pueda establecer estos niveles o tasas de degradación, que deben necesariamente incluirse en la tercera etapa del proceso global de diagnóstico, un especialista debe primero tener que distinguir y reconocer, cada tipo de defecto presente en una misma medición, para estudiarlos por separado

Esta identificación de todas las fuentes productoras de descargas parciales en una misma maquina, es la principal y necesaria herramienta para la emisión de un protocolo de diagnóstico.

Palabras tan frecuentes y ligeramente usadas como: “la experiencia indica”, empleadas en un informe de diagnóstico, para indicar si un parámetro de "xx nano-coulomb es crítico o aceptable, no tienen cabida ni sustento ante el avance actual de la tecnología, y menos aun, si este parámetro es tomado con un osciloscopio común de mercado.

Para tener sustento valedero, las conclusiones de un diagnóstico deben estar basadas en normativas vigentes, al igual que los fallos judiciales lo hacen amparados en las leyes, y no en la supuesta experiencia de quien sabe quien.

Por lo tanto, para determinar el procedimiento de diagnóstico de un generador, con un enfoque más sistemático, basado en los parámetros de descargas, y en sus niveles críticos, es necesario realizar un trabajo mayor, mediante la aplicación de varias técnicas de mediciones, entre ellas, la más aceptada y actualizada, es la denominada: mediciones en “Fase Resuelta” (PRPD en inglés), que contiene las variables: $\phi - q - n$. (ángulo de fase – cantidad - conteo o frecuencia de repetición).

La tecnología de **FASE RESUELTA** para mediciones de descargas parciales, es considerada como la herramienta más poderosa para la identificación del origen y actividad de las descargas.

A diferencia del uso de un osciloscopio, esta técnica ha evolucionado a la par de la evolución de los materiales aislantes empleados en la construcción de máquinas, y ha demostrado durante los últimos años, su fuerza para apoyar a los especialistas en la realización de mejores y más completos diagnósticos de un generador.

La técnica de **FASE RESUELTA** permite además, mediante el uso de una completa base de datos, asociar y separar cada tipo de fuente de descarga presente en una misma medición, identificándolas mediante la comparación de sus figuras (patrones de descargas en fase resuelta), con las correspondientes a la de su código fuente (origen).

Basados en que las mediciones de descargas en generadores, presentan generalmente como resultados, unas múltiples fuentes de DP (lugares / tipos de defectos), todas ellas actuando en forma simultánea, y que cada una de sus características propias (figuras patrones individuales) se superponen u ocultan en el patrón o figura final obtenida, dando lugar a un patrón realmente complejo de interpretar, la técnica de Fase Resuelta se presenta como una herramienta imprescindible para el análisis de estas máquinas rotantes.

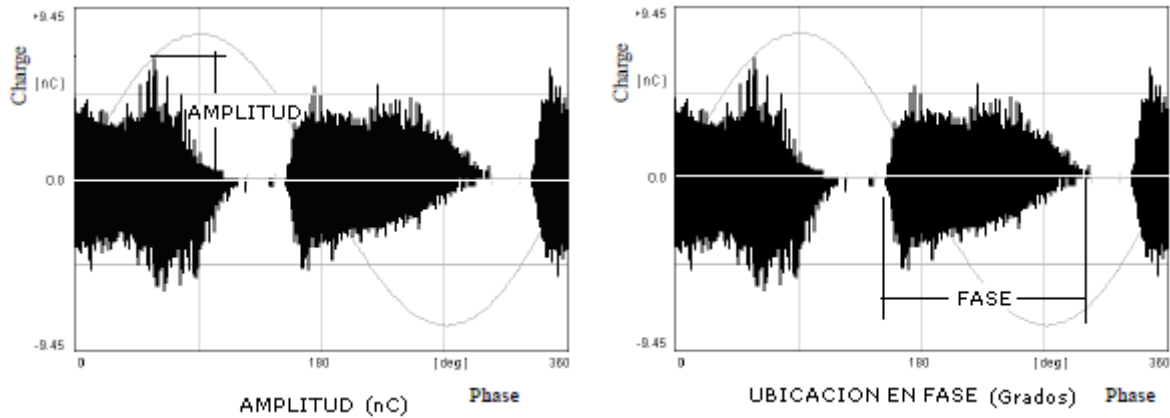
Si aun para un experto, es difícil distinguir si el patrón obtenido proviene de una fuente única o de múltiples fuentes, no es poco imaginar lo que sería para alguien que no posee ni siquiera un sistema de medición en fase resuelta, o para aquel que intenta “medir” con un simple osciloscopio, arribando por lo tanto a extrañas conclusiones.

LA VISUALIZACION:

La visualización de una actividad de DP (patrón o imagen de DP), es uno de los aspectos más importantes para guiar y permitir al especialista, el efectuar un análisis de dicha actividad, y para poder estimar su riesgo potencial (diagnóstico).

La tradicional y antigua visualización de las descargas, en una pantalla de osciloscopio, ofrece una clara información de su posición con respecto a la fase, pero no permite (imposible) detallar sobre la estructura interna de la actividad (fenómenos individuales superpuestos), o sobre la persistencia (count rate) de una determinada actividad de DP.

Por lo tanto, y dado el carácter evolutivo y cambiante de la actividad de descargas, tanto en el tiempo (tiempo de ionización), como en función de la tensión de prueba, si no se poseyera un sistema de registro o de grabación punto a punto (HOLD) del “cambiante” fenómeno durante la duración de un ensayo, cualquier diagnóstico que se intente emitir, obtenido a través de una pantalla de osciloscopio, por más esfuerzo que se haga, no podrá ser muy relevante, seguro, ni fundamentado.



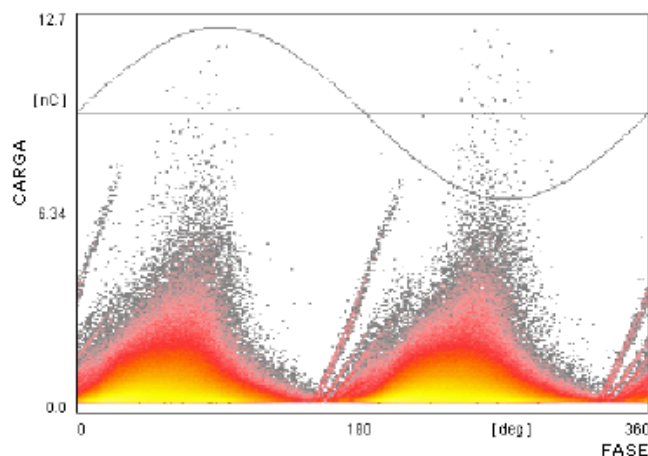
Actividad de descargas vistas en la pantalla de un osciloscopio tradicional, en forma instantánea -
 Los impulsos son vistos en forma instantánea, como líneas verticales, de acuerdo a su amplitud y posición de fase.
 Pero esos impulsos de descargas, son cambiantes todo el tiempo de manera que un patrón integral no podría nunca ser registrado.

Dado que la información presentada en la pantalla de un osciloscopio es solamente del tipo instantánea (puntual), y dado que los efectos de las descargas parciales son por el contrario, del tipo variable (cambiantes en todo momento, y en el orden de los nano-segundos), IEEE1434-2000 define con buen criterio, que la información expresada en **FASE RESUELTA**, correspondería de alguna manera, a la sumatoria digitalizada de toda la información presente en la pantalla de un osciloscopio, pero a lo largo de todo el tiempo de ensayo.

Esto significa poder “ver” ahora, la totalidad del evento, que es en definitiva lo que se busca durante un análisis o diagnóstico. Por ejemplo, si lo que ahora es 5 y en el próximo milisegundo es 7 ó 3, entonces como se podría establecer un parámetro de referencia mediante un osciloscopio convencional.

Un patrón de descargas parciales en **FASE RESUELTA**, ó gráfico $\phi - q - n$, con grabación acumulativa de los eventos, es el único que puede ofrecer todas las variables necesarias para un análisis: el conteo de distribución de descargas (count rate), versus la fase de aparición y su amplitud o valor de carga.

Un gráfico tridimensional, puede ser obtenido en forma bidimensional, estableciendo el conteo de las descargas, o eje Z, bajo una codificación por color, que define de acuerdo a su intensidad, la frecuencia de repetición o de persistencia de las mismas (real efecto erosivo sobre la zona de falla).



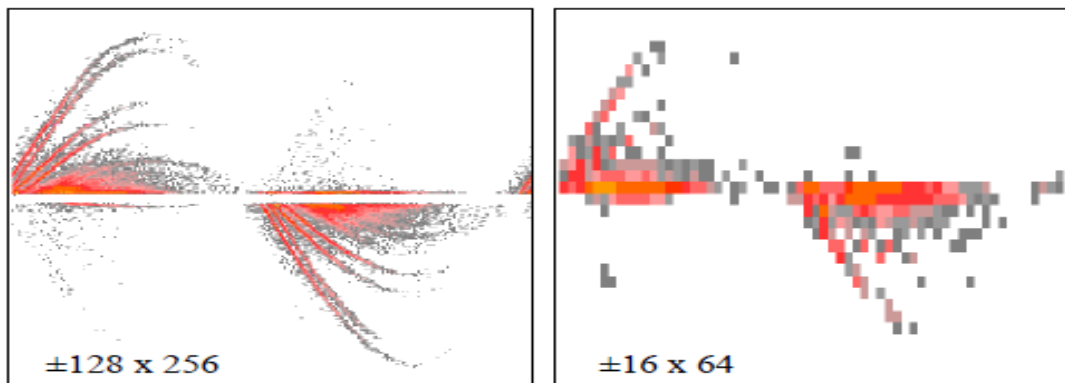
Distribución del número de descargas, versus la fase de aparición y magnitud de descarga.
 El conteo es establecido por código de colores (16 bits). La fase y la amplitud por 8 bit cada uno. La orientación de fase es establecida por una senoide sincronizada con la tensión de prueba.

La figura muestra descargas superficiales y oclusiones internas (void discharge) en una misma bobina de un motor.

La frecuencia de repetición de una misma descarga, es un dato mucho más importante que su magnitud en nC, debido a que su persistencia es la que en realidad determina el nivel de gravedad de un defecto. (persistencia de una descargas = calor en el lugar del defecto = formación de carbón en el lugar del defecto = potencialidad de falla)

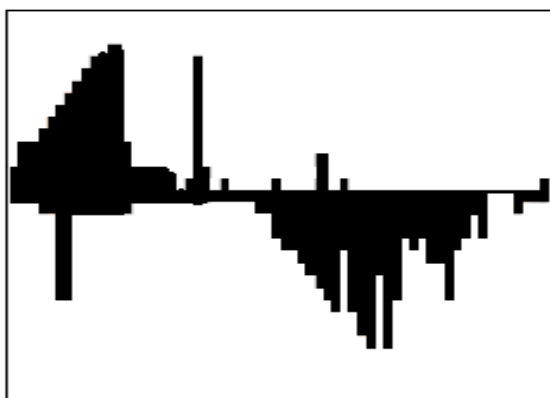
LA RESOLUCION:

Otro punto interesante para poder emitir un diagnóstico, es la RESOLUCION del sistema de medición empleado; mientras que en la figura de derecha (sistema de medición de baja resolución) solo es posible interpretar o estimar un patrón genérico de descargas internas (cuantas /cuales ¿?), en cambio, en la fig. izquierda, quedan claramente definidos, al menos cinco puntos individuales (defectos) que originan las descargas, identificados cada uno de ellos por sus clásicos formatos senoidales, y por su grado de persistencia o severidad (color).



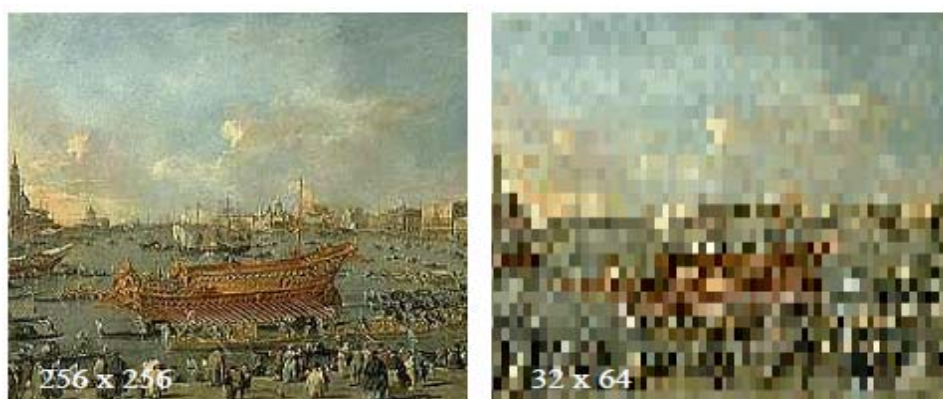
Actividad de múltiples descargas internas (voids) – Clara identificación de cinco largas inclusiones gaseosas en bobinas estáticas (patrones sinusoidales).

Figura izquierda. Tomada con un instrumento de alta resolución – Figura derecha tomada con un instrumento de baja resolución.



Misma imagen anterior pero tomada con un osciloscopio - cantidad de defectos?

Para tener una mejor idea de lo que significaría la resolución en materia de diagnóstico, tomemos un ejemplo coloquial, de cómo se vería un mismo cuadro de Francisco Guardi, con una definición de 256 x256 (izquierda), comparado con una de 32 x 64 (derecha), y así poder determinar el grado de “adivinanza” de un posible diagnóstico a emitir, utilizando instrumentos no adecuados.



Claramente identificable

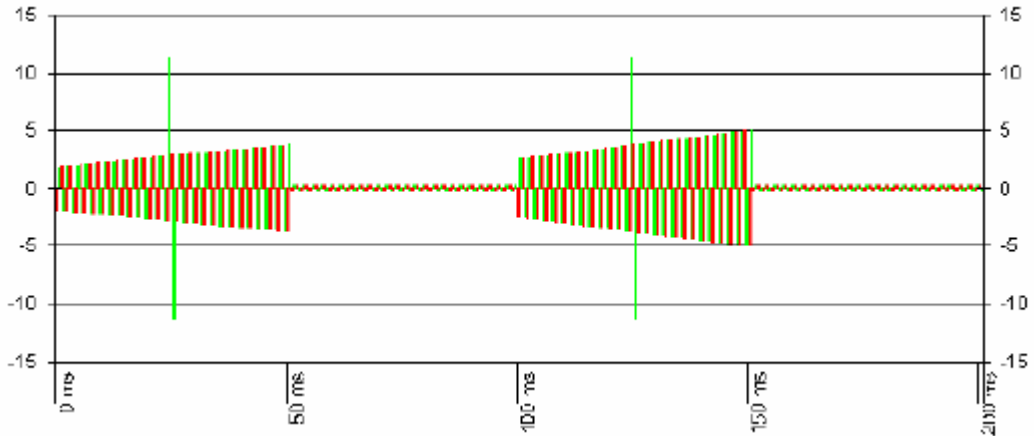
Solo Imaginable

INVENTAR O IMAGINAR LAS CONCLUSIONES DE UN DIAGNOSTICO:

Tomemos como ejemplo aleatorio y práctico, un diagnóstico volcado en un protocolo real, emitido en este caso para la firma PAE, al igual que otros cientos que circulan actualmente.

En el protocolo se expresan los resultados de las mediciones efectuadas sobre un generador sincrónico de 58.7 MVA /11,5KV / 3000rpm; exhibiendo como “base” o fundamento de ese diagnóstico, la siguiente imagen (patrón) de descargas parciales, tomada durante los ensayos, y mediante el uso de un analizador de aislación y un osciloscopio Kenwood de 20 Mhz.

FASE U: 0,6 Un



Patrón de descargas tomado con un osciloscopio de dos canales: eje X: 200 mS. - ejeY: +/-15 mV.
 (Protocolo de ensayo generador 65 MVA- 11.5KV- PAE)

(Nótese además que hasta la base de tiempo es errónea: 200 mS correspondería a una frecuencia de 5 Hz en vez de 50 H z)

Basado en el “análisis” de esta simple figura, que representa un patrón de descargas del tipo mili-volts / versus fase, realizado con un osciloscopio de mercado y graficada mediante un software, el reporte se aventura a emitir las siguientes **seis (6) conclusiones** (diagnóstico de estado de la máquina), que pasaremos a tratar de interpretar, al menos cuatro de ellas, en forma independiente y global:

Conclusión o diagnóstico de estado según el reporte (surgidas del “análisis” de esta figura):

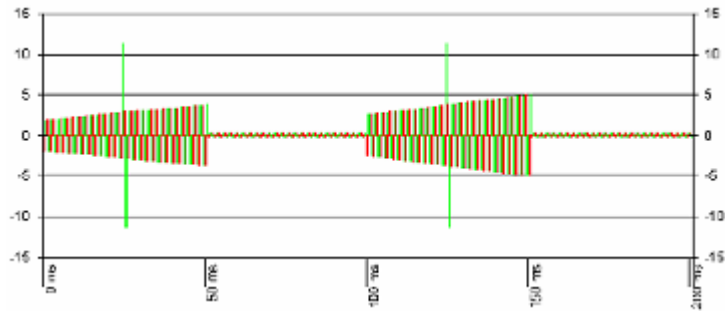
- 1º) *El análisis indica que se tratan de descargas parciales en oclusiones internas.....*
- 2º) *algunas de ellas adyacentes al conductor.....*
- 3º) *y superficiales por campos tangenciales, siendo las primeras las más importantes.*
- 4º) *También se detectan descargas parciales superficiales de zonas que han perdido sus referencias a masa, y están descargando a ella.....*

Realmente se demuestra aquí un poder de imaginación, que sorprendería a cualquier especialista en el tema. Cual o cuales de todas estas 100 barras verticales correspondería a cada conclusión emitida?

PASEMOS A EXPLICAR:

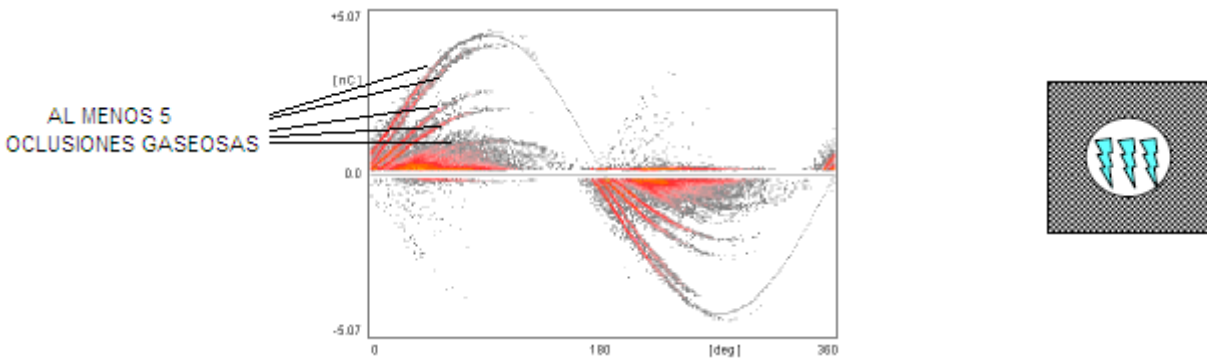
Como se dijo anteriormente, las mediciones de descargas en generadores, presentan como resultados, y en forma simultánea o acumulativa, unas múltiples fuentes productoras de DP, (lugares / tipos de defectos), que todo diagnóstico intentará de alguna manera interpretar, y que no es una operación sencilla, dado que cada una de sus características propias (figuras patrones individuales), se superpondrán entre sí, dando lugar a un complejo patrón o figura general. Es como ir pintando sobre un mismo lienzo, un cuadro distinto, uno encima del otro, y debemos por lo tanto descubrirlos a todos (figura final resultante).

Para el reporte en cuestión, esta figura final es entonces la siguiente, y en la cual el “analista” determina al menos 4 (cuatro) distintos tipos de defectos sobre el generador:

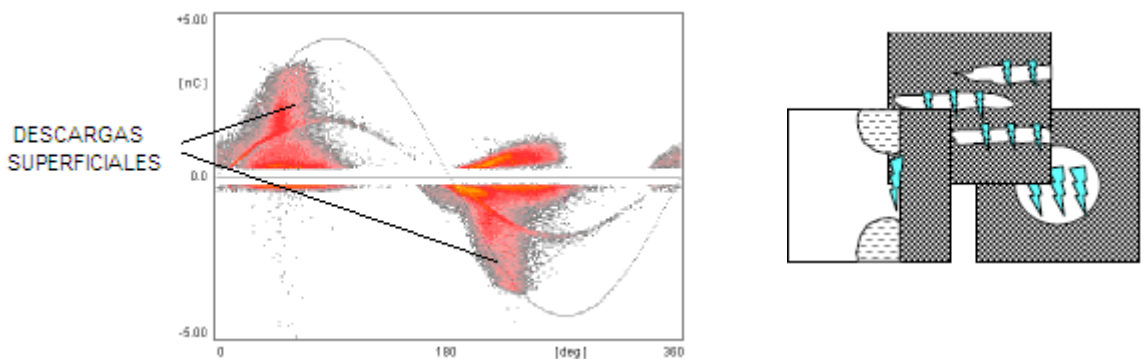


Pero tratemos ahora de comprender como se verían graficadas en un patrón REAL de descargas, cada una de estas conclusiones que el reporte indica, tanto en forma independiente, como por ultimo en forma global: Nota: (las siguientes figuras corresponden a patrones de descargas, de reconocimiento mundial acordes a IEEE –IEC)

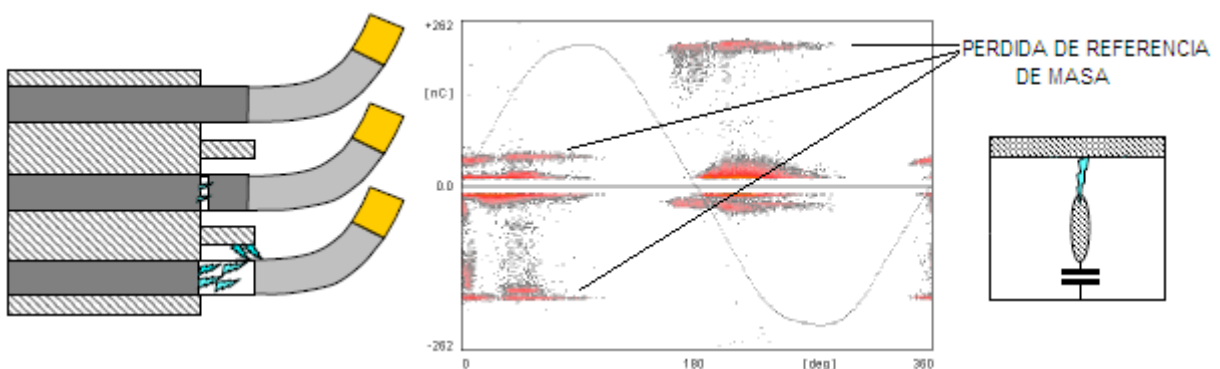
Conclusión 1: Múltiples Oclusiones Internas. (Son siempre caracterizadas por su formas senoidales)



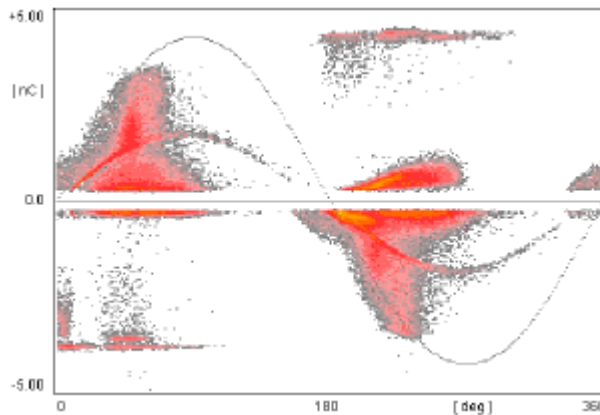
Conclusión 2 +3 : Múltiples oclusiones internas + descargas superficiales



Conclusión 4: Descargas superficiales en zonas de pérdida de referencia de masa



Por último, este sería el patrón final en fase resuelta, que correspondería al supuesto Diagnóstico del Protocolo, pero dibujado realmente en forma acorde a normas internacionales:



Resumen: Múltiples Oclusiones Internas + descargas superficiales + puntos flotantes

Comparando ambas imágenes, la impresa en el reporte, y la que realmente correspondería de acuerdo a sus conclusiones, es muy fácil determinar, que las conclusiones emitidas en el protocolo, no tienen ninguna relación ni fundamento de origen, con la básica imagen “de barras” del mismo, y que el autor solo ha estado tratando de “inferir” algún tipo de dictamen o diagnóstico, basado tal vez en el empirismo o en lo que el mismo denomina como “*lo que la experiencia indica.....*”.

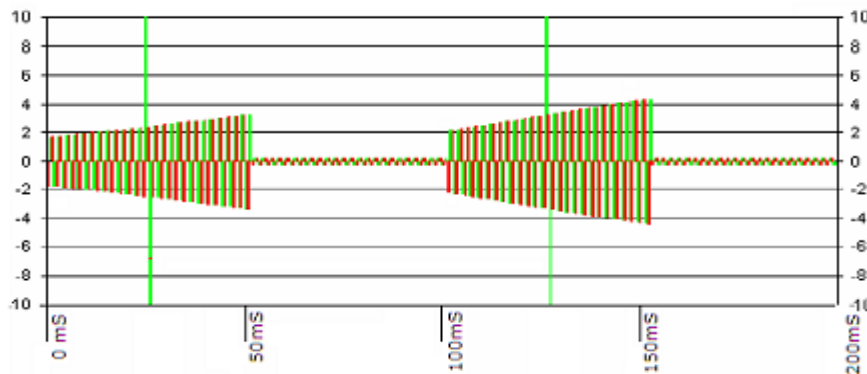


Imagen impresa en el protocolo de ensayo, versus la que correspondería realmente si se estuviera de acuerdo con el diagnóstico emitido en dicho protocolo (arriba)

Cabe señalar que si intentáramos realmente emitir un diagnóstico basado en esta última imagen, solo sería prudente deducir, que se trataría de señales del tipo simétricas; pero de allí a inferir como conclusión de la misma, toda esas “extensiones” que se vuelcan en ese reporte:

El análisis indica que se tratan de descargas parciales en oclusiones internas, algunas adyacentes al conductor, y superficiales por campos tangenciales, siendo las primeras las más importantes. También se detectan descargas parciales superficiales de zonas que han perdido sus referencias a masa y están descargando a ella.....

Sería entonces algo mas basado en las técnicas del esoterismo que en las técnicas de las descargas parciales.

Profundizando un poco mas, el reporte aclara también, que la máquina presenta descargas eventuales del orden de los 10 nC, y para confirmar esto, “dibuja” entonces una barra vertical (una sola), de color verde en la mitad de cada semiciclo, como puede verse en la figura anterior.

Esta casi infantil explicación, altera al menos 5 principios de la mediciones normalizadas (IEC 60270), pero lo mas llamativo, es como el autor, tal vez ya abusando del desconocimiento del cliente, intenta “explicarle”, que una única (léase unitaria - aislada) descarga, que según el “dibujo” se enciende y se extingue en el mismo punto de encendido, pueda llegar a representar algo real dentro de un fenómeno caracterizado precisamente por la constante evolución y cambio en el tiempo, y que esto es suficiente para justificar en su diagnóstico: *descargas eventuales de 10 nC*.

Es de suponer también, que el único motivo del color rojo y verde que se la ha dado a cada barra vertical, ha sido el de tornar un poco más interesante y “difícil” al gráfico.

Una vez más, el desconocimiento del cliente, y la confianza que el mismo deposita en el “experto”, dan lugar aún hoy en día a estos deslices.

CONCLUSIONES:

Gracias al alto porcentaje de desconocimiento popular que existe sobre las técnicas de mediciones de descargas parciales, los dueños o encargados de grandes maquinas reciben informes “magistrales”, con conclusiones basadas o surgidas de extraños gráficos, tomados de la pantalla de un osciloscopio, o “procesados” mediante software, pero que en definitiva no son mas que unas cuantas barras verticales de alturas aleatorias.

Quienes ofrecen una respuesta “científica” del estado de un generador, por medio del análisis de estos dibujos, únicamente pueden hacerlo bajo el amparo de este grado de desconocimiento.

Por lo tanto, la capacitación del usuario/cliente/ supervisor o dueño de la máquina, sobre los principios básicos de interpretación de esta especialidad, resulta sumamente necesaria para evitar que estas circunstancias sigan ocurriendo en nuestro mercado.

La evaluación de un patrón de descargas parciales de un generador, adquirido tras una grabación punto a punto, en modo **FASE RESUELTA**, es la única herramienta que se usa en el mundo actual, para poder determinar la exacta base de degradación, cantidad y/o tipos de fallas internas existentes en una máquina.

La mayoría de las distintas fuentes activas de descargas parciales (superficiales – internas – puntos flotantes etc.), tiene patrones o figuras completamente diferentes.

Los criterios de clasificación de estos patrones siempre serán:

Posición (fase) del máximo.

El valor absoluto de las descargas en pC o nC.

Posición (fase) del electrón inicial.

El gradiente de las descargas.

Las formas iniciales y finales de las descargas en el semiciclo positivo y negativo.

Las descargas de corta duración.

Las descargas continuas.

Nada de esto puede ser deducido de imágenes como esta:



FUENTE: **INDUCOR INGENIERIA S.A.**
ELECTRICAL TESTING GROUP
H.V. PARTIAL DISCHARGE
Latin American Sales & Applications
www.inducor.com.ar