



INFORME

Inspección de descargas parciales

Privado y confidencial

Preparado para: Cliente industrial
Proyecto: 2016121415
Versión de documento: 1.0
Fecha: 28 de diciembre de 2016

Historial de versiones

Fecha	Versión	Autor(s)	Notas
Diciembre 28, 2016	1.0		

Aprobación final

Tipo de aprobación	Fecha	Versión	Autoridad de EA Technology
	28 de diciembre de 2016	1.0	

CONFIDENCIAL: este documento no puede divulgarse a ninguna persona que no sea el destinatario ni a ninguna persona debidamente autorizada dentro de la empresa u organización del destinatario y solo puede divulgarse siempre que sea estrictamente necesario para los fines adecuados del destinatario, lo cual puede estar limitado por contrato. Cualquier persona a quien se divulgue el documento o parte de él debe cumplir con este aviso. El incumplimiento de la misma puede ocasionar la pérdida o daño de EA Technology Ltd o de otras personas con las que haya contratado y el destinatario será totalmente responsable de ello.

Se ha tenido cuidado en la preparación de este Informe, pero todos los consejos, análisis, cálculos, información, pronósticos y recomendaciones se brindan para la asistencia del cliente y no se debe confiar en ellos como autoritarios o como sustitutos para el ejercicio de juicio de ese cliente o cualquier otro lector. EA Technology Ltd. ni ninguno de su personal involucrado en la preparación de este Informe tendrá responsabilidad alguna por cualquier pérdida directa o consecuente que surja del uso de este Informe o sus contenidos y no otorgará ninguna garantía o representación (expresa o implícita) en cuanto a calidad o idoneidad para el propósito de cualquier proceso, material, producto o sistema mencionado en el informe.

Todos los derechos son reservados. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o transmitirse de ninguna forma ni por ningún medio electrónico, mecánico, fotocopiado, grabado o de otro modo, o almacenado en ningún sistema de recuperación de ninguna naturaleza sin el permiso por escrito del titular de los derechos de autor.

© EA Technology Ltd Diciembre 2016

EA Technology Limited, 400 Morris Avenue, Suite 240, Denville, NJ 07834, USA;
Tel: +1 (862) 261-2759
<http://www.eatechnologyusa.com>

Resumen Ejecutivo



EA Technology realizó una supervisión de equipos, que consiste en mediciones de descargas parciales para un cliente industrial en USA. Estas mediciones se llevaron a cabo los días 14 y 15 de diciembre de 2016, de la siguiente manera:

- El alcance de esta inspección incluyó celdas de 12.5kV y 2.4kV (interiores y exteriores) ubicadas en las instalaciones del Cliente, y activos exteriores de 34.5KV (Cables, Terminaciones, Reactores, Buswork, Aisladores, etc.)
- Se realizaron mediciones en cada interruptor o tablero de interruptores enumerados en la sección Resultados de la prueba de este documento, en la parte delantera y trasera (donde sea accesible) de cada dispositivo y al aire libre utilizando el plato parabólico. A veces, partes de algunos activos u otros extremos de los cables (es decir, terminaciones) no se podían verificar porque el área estaba en producción y no se permitía el acceso.
- Se usó un instrumento EA Technology UltraTEV Plus2 para determinar la presencia de descarga parcial (PD), midiendo los niveles de voltaje de tierra transitorio (TEV) y las emisiones de audio ultrasónico con un plato parabólico, una sonda de contacto magnético o un sensor flexible, según corresponda. Cuando se encontraron mediciones preocupantes, se registraron y se incluyen en este informe.
- También se probaron diez (10) cables mientras estaban en servicio utilizando el recopilador de datos de cable EA para detectar descargas parciales en los cables. Estas pruebas y resultados están cubiertos en un informe separado, pero los hallazgos generales se incluyen junto con el TEV y los hallazgos ultrasonido. Las terminaciones de los cables al final de los cables que se probaron se inspeccionaron con UltraTEV Plus2 y un plato parabólico y hubo algunos hallazgos importantes en un lugar. Estos resultados se publican en este informe.

Áreas probadas con resultados generales;

Tenga en cuenta que un área con un **punto azul** significa un hallazgo de interés utilizando una de las técnicas de medición enumeradas. Los colores de relleno indican lo siguiente; **Verde**: no se encontró ningún problema, **Ámbar**; DP menor encontrada, **rojo**; DP significativa encontrada - Acción requerida.

1. Celdas Metal Clad (interior)

Equipo	TEV	Ultrasonido	Cable-CDC	Comentarios
VCB97.1.1				Alto niveles de ruido ultrasonido pero sin trama de fase resuelta: sin terminación de DP en el cable en el extremo cercano. DP menor encontrada por los CDC en una fase del segundo conductor izquierdo. Posible terminación DP en el otro extremo del cable

97.2.1				Alto ruido ultrasonido pero sin gráficos de fase resuelta: no se midió la DP con UltraTEV Plus2 en el extremo cercano del cable. DP menor encontrado en una de las fases del cable con Cable Data Collector. Posible terminación DP en el otro extremo del cable.
97.3.1				La prueba TEV del frente de 97.3.1 mostró DP de superficie. Con el panel posterior retirado Nivel de ruido alto detectado con plato parabólico en aislador de fase A (izquierda), también confirmado con trama de resolución de fase. La prueba de los CDC no mostró PD en el cable, lo que significa que el problema está en el aislante.
97.4.1				Menor DP encontrado en dos fases de cable por el CDC, UltraTEV Plus2 no detectó PD en las terminaciones cercanas. Posible terminación DP en el otro extremo del cable







2. Sala de reactores Cucharon de Horno (interior)

Equipo	TEV	Ultrasonido	Cable-CDC	Comentarios
PM.91.01				Alto niveles de ruido de fondo de ultrasonido pero sin gráficos de fase resuelta - sin DP
DS.91.1.1				Alto niveles de ruido de fondo de ultrasonido pero sin gráficos de fase resuelta - sin DP
VCB.91.1.1				Alto niveles de ruido de fondo de ultrasonido pero sin gráficos de fase resuelta - sin DP
FS.91.1.2 Tank-8				Alto niveles de ruido de fondo de ultrasonido pero sin gráficos de fase resuelta - sin DP
Sin nombre				Alto niveles de ruido de fondo de ultrasonido pero sin gráficos de fase resuelta - sin DP






3. Alimentador de 34.5KV al horno principal (exterior)

Equipo	TEV	Ultrasonido	Cable-CDC	Comentarios
34.5kV Alimentación principal al horno				Altos niveles ultrasonidos en todos los conductores y terminaciones desde el elevador hasta la entrada a tierra. Se requiere más investigación. Horno podría estar generando ruido
Reactor Insulators				Niveles ultrasónicos moderados en aisladores en la mayoría de los reactores, probablemente necesitan limpieza.

4. Alimentador 92 Sala de celdas L10 12.5KV (Interior)


Equipo	TEV	Ultrasonido	Cable-CDC	Comentarios
FS.92.1.3				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
FS.92.1.2				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
FS.92.1.1				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
VCB.92.1				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
VCB.92				Alto niveles de ruido de fondo de ultrasonido pero sin gráficos de fase resuelta - sin DP
VCB.92.2				Alto niveles de ruido de fondo de ultrasonido pero sin gráficos de fase resuelta - sin DP
FS.92.3				Alto niveles de ruido de fondo de ultrasonido pero sin gráficos de fase resuelta - sin DP
FS.92.4				Alto niveles de ruido de fondo de ultrasonido pero sin gráficos de fase resuelta - sin DP
FS.92.11				Alto niveles de ruido de fondo de ultrasonido pero sin gráficos de fase resuelta - sin DP
FS.92.6				Alto niveles de ruido de fondo de ultrasonido pero sin gráficos de fase resuelta - sin DP

5. Celda Centro de Control de Motores 2.4KV 93.2 (Interior)


Equipo	TEV	Ultrasonido	Cable-CDC	Comentarios
FS.92.2.1				La medición de TEV sugiere una descarga superficial presente, sin embargo, con la medición de ultrasonido no se detectó DP.
FS.93.2.2				La medición de TEV sugiere una descarga superficial presente, sin embargo, con la medición de ultrasonido no se detectó DP.
FS.93.2.3				Descarga de superficie detectada en la parte superior del gabinete, detrás del panel de instrumentos. Grabado.
FS.93.2.4				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
Spare				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
Cable Entry				Ruido de alta frecuencia detectado - No PD.

6. R5 Cuarto 96.1 (Interior)


Equipo	TEV	Ultrasonido	Cable-CDC	Comentarios
VCB.96.1				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años

Blank				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
FS.96.1.9				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
FS.96.1.10				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
FS.96.1.11				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
FS.96.1.12				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
FS.96.1.13				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
FS.96.1.14				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
FS.96.1.15				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
FS.96.1.16				Hi Ultrasonic background noise levels but no phase resolved plots - no PD
FS.96.1.17				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años

7. 93.1 Celda 2.4KV (Interior)

Equipo	TEV	Ultrasonido	Cable-CDC	Comentarios
FS.93.3				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
FS.93.4				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
FS.93.5				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
FS.93.6				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
SW.93.1 Section-1 Upper				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
VCB.93.2 Section-1 Lower				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
Section-2 Upper				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
Section-2 Lower				High Noise Level detected but no phased resolved plot, algorithm also stated Noise - No PD



8. Alimentador 96 en Patio (Al aire Libre)

Equipo	TEV	Ultrasonido	Cable-CDC	Comentarios
MFR.96.0				La alimentación dual se probó con Cable Data Collector (2 cables, 6 fases). No se detectó DP.
FS.96.5				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años

Privado y confidencial

Estudio de descarga parcial y resultados

Ciente industrial

FS.96.4				Un alimentador se probó con Cable Data Collector (1 cable de 3 fases). No se detectó DP.
FS.96.3				Un alimentador se probó con Cable Data Collector (1 cable de 3 fases). No se detectó DP.
FS.96.2				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
FS.96.1				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
Empty				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
Main Breake				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
Oustid e				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
96.3.1 WTP Cell1				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
WTP Cell 2				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años
WTP Cell 3				No se encontró descarga parcial: vuelva a realizar la prueba en dos años

Este informe detalla los hallazgos y recomendaciones después de las pruebas en el sitio.

- C1. Se detectó poco DP en el cable en una de las fases para el alimentador 97.
- C2. Se encontraron altos niveles de ruido de ultrasonido con descarga parcial de superficie en el aislamiento de la fase A en la parte trasera de 97.3.1. El nivel de sonido medido fue de 18 dB por encima del nivel de fondo. No se detectó DP en ninguna de las fases del cable para 97.3.1.
- C3. Se detectó DP menor en dos de las fases del cable de 97.4.1.
- C4. Se detectó DP menor en una de las fases del cable de 97.2.1
- C5. El alimentador principal de 34.5KV desde los elevadores hasta el punto de entrada al suelo tenía niveles muy altos de actividad de descarga superficial medida. Todos los conductores en cada fase mostraron el mismo nivel de 22 dB por encima de la línea base.
- C6. La mayoría de los aislantes bajo los Reactores mostraron moderados niveles de actividad de descarga superficial.
- C7. Se midieron bajos niveles de descarga superficial en algunos de los equipos en la cámara de gabinetes.
- C8. En los activos restantes: se detectó actividad de descarga parcial menor o nula y algunas mediciones no fueron concluyentes, como se detalla en los detalles del informe en el Apéndice.

Conclusiones

- Los niveles de TEV eran bajos o no concluyentes (enmascarados por altos niveles de ruido ambiental)..
- Las lecturas de ultrasonido fueron bajas o no contenían el patrón de descarga de PD.

Recomendaciones

- R1. Las terminaciones del cable del extremo lejano deben verificarse con un TEV y una prueba de ultrasonido para buscar DP de superficie. La fase de cable identificada en

- el informe de cable de CDC para el alimentador de alimentación dual 97 debe volver a probarse en 12 meses para ver si el nivel de DP está aumentando.
- R2. El aislador de fase "A" (izquierda) junto con el resto del equipo en el panel 97.3.1 debe inspeccionarse tan pronto como sea conveniente. Después de la inspección / reparación en la parte posterior de 97.3.1 o dentro de los 6 meses posteriores, vuelva a realizar una prueba externa con el TEV / Ultrasonido de descarga parcial, también realice la medición con la parabólica.
- R3. La alimentación del cable para 97.4.1 muestra la posible DP superficial en la terminación. El otro extremo debe inspeccionarse con detector de ultrasonido tipo parabólico y del propio instrumento de ultrasonido. El cable también debe volver a probarse nuevamente en 12 meses para ver si la DP es la misma o está aumentando.
- R4. La alimentación del cable para 97.2.1 muestra bajos niveles de PD. El extremo lejano debe inspeccionarse con un plato parabólico y un instrumento ultrasónico. El cable también debe volver a probarse nuevamente en 12 meses para ver si la PD es la misma o está aumentando
- R5. Todos los conductores de 34.5kV para la alimentación del horno principal (18) mostraron altos niveles de actividad de descarga superficial, lo cual es inusual ya que solo uno en un grupo típicamente muestra este tipo de actividad que puede identificarse y aislarse. El hecho de que todos estén haciendo un alto nivel de actividad lleva a creer que algo más está haciendo este ruido que se parece a la DP. Estos conductores alimentan el horno principal que, cuando está en funcionamiento, puede estar causando el ruido que suena como DP. Para eliminar esto, la prueba de ultrasonido debe rehacerse cuando el horno no está en funcionamiento pero la línea está en servicio.
- R6. Los aisladores debajo de los reactores mostraron niveles moderados de descarga parcial en la superficie, lo que indica que se estaban ensuciando ya que esto provocaría una actividad de descarga en la superficie. Es probable que estos aislantes solo necesiten una limpieza. El ciclo de limpieza debe revisarse para ver si se debe aumentar la frecuencia. El escaneo regular con un plato parabólico ultrasónico ayudará a determinar la necesidad de limpieza y también determinará la frecuencia correcta de los ciclos de limpieza.
- R7. El frente de un interruptor en la casa mostró un bajo nivel de actividad de descarga superficial. Esta celda debe volver a probarse (TEV y ultrasónico) en 12 meses para ver si la actividad aumenta o se mantiene igual.
- R8. Las celdas y los cables deben volver a probarse en 2 años.

Contenido

1.	Antecedentes & Introducción	1
2.	Prueba de descarga parcial	1
2.1	Detección no intrusiva de actividad de descarga parcial	1
2.2	Método de prueba.....	2
2.3	Aplicación de datos capturados	4
2.4	Análisis & Recomendaciones	4
2.5	Limitaciones de descarga parcial	4

Apéndices

Apéndice I Resultados de la prueba - Detalles

1. Antecedentes e introducción

El instrumento EA Technology UltraTEV Plus2 se utilizó para determinar la presencia de descarga parcial (DP), midiendo los niveles de voltaje de tierra transitorio (TEV) y las emisiones de DP por ultrasonido.

Se realizaron mediciones en cada interruptor o panel de interruptores enumerados en la sección Resultados de la prueba de este documento, en la parte frontal y posterior de cada dispositivo.

Este informe detalla los hallazgos y recomendaciones después de las pruebas en campo.

2. Prueba de descarga parcial en línea

2.1 Non-Intrusive Detection of Partial Discharge Activity

Las descargas parciales son descargas eléctricas que no puentean completamente los electrodos. Sin embargo, la magnitud de tales descargas suele ser pequeña; causan un deterioro progresivo del aislamiento que puede conducir a una eventual falla.

La detección de descargas parciales no intrusivas proporciona un medio para identificar estas posibles fuentes de falla de aislamiento que resultan no solo en la pérdida de suministro a los clientes sino que también pueden poner en peligro al personal.

Una descarga parcial emite energía de las siguientes maneras:

Electromagnética:

- Radio, luz, calor

Acústico:

- Audio, Ultrasonic

Gases:

- Ozono, óxidos nitrosos

2.2 Método de prueba

Se producen descargas parciales en el aislamiento de media tensión, cuando los defectos o las áreas de deterioro causan una ruptura parcial de la capa de aislamiento. Cada vez que se producen estos eventos, se produce un daño adicional en la capa de aislamiento. Eventualmente, esta actividad conducirá a fallas disruptivas del equipo.

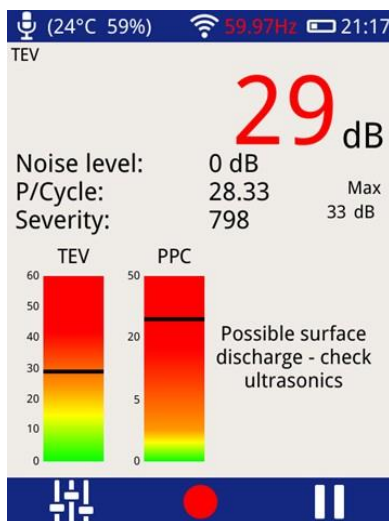
La actividad de descarga parcial presente en los cables se midió utilizando el sensor de mano EA Technology UltraTEV Plus².



TEV

Con cada evento de ruptura interna, las cargas eléctricas se mueven en el aislamiento defectuoso. Esto causa radiación electromagnética, que puede inducir señales características, conocidas como Voltaje de Tierra Transitoria (TEV), en recintos que contienen las terminaciones de los cables y la celda. Las mediciones de TEV se realizan presionando el sensor contra la carcasa del equipo. No se requiere abrir el panel del equipo. UltraTEV analiza los niveles, la frecuencia y las características de ráfaga de la señal capturada. El dispositivo determina la intensidad de la DP y muestra el resultado por el fondo de color de la pantalla.



Además, con el algoritmo DP incorporado, la unidad puede interpretar los resultados y aconsejar si hay DP interna o de superficie, y la magnitud de la DP (baja, media o alta). También avisará si hay ruido presente (y no PD). Todos los datos grabados también se pueden ver con un navegador estándar sin software adicional. A continuación se muestran ejemplos de la visualización de la pantalla y la vista del navegador.

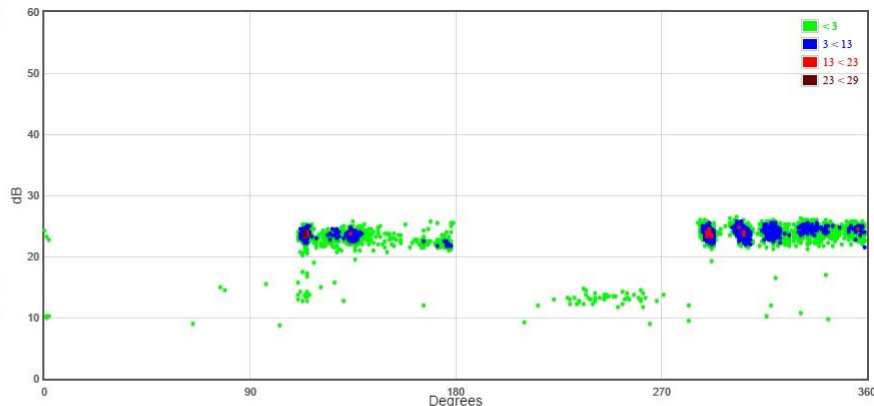


Típica pantalla del UltraTEV Plus² donde se visualiza en el modo TEV descarga parcial superficial.

Metadata	
Panel Number:	8
Asset Name:	CB6
Component:	Cable Box
Sub Location:	Centre
Insulation:	Air
Switch Position:	Closed
Comments:	

Measurement	
Measurement (dB):	26
Measurement (PPC):	6.77
Noise Level (dB):	0
TEV Interpretation:	Likely medium level internal partial discharge
Phase Reference Locked:	True

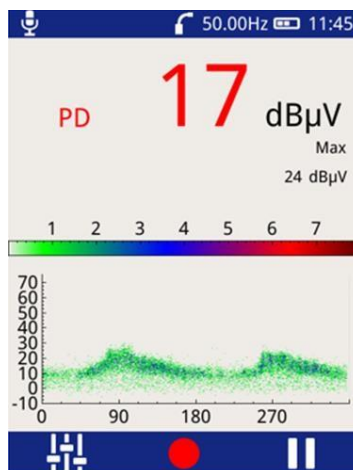
Graph Control	
	



Ejemplo de descarga parcial interna accediendo al navegador de datos del UltraTEV Plus2

Ultrasonido



Ciertos tipos de fallas en el aislamiento de la superficie generan señales acústicas características, en el rango del ultrasonido, que se propagan a través del aire dentro del recinto de la celda. Dependiendo de la construcción interna del equipo, estas señales pueden aparecer en las aberturas del panel del equipo. Las mediciones ultrasónicas UltraTEV Plus2 se realizan colocando un micrófono (incorporado o externo) en cualquier abertura o borde de cubierta de los paneles del equipo. El dispositivo muestra el nivel de señal ultrasónica y el operador escucha la señal de audio, traducida al rango audible. El nivel de señal es un indicador de intensidad, pero la determinación real de la DP la realiza el operador reconociendo un patrón de sonido característico. La unidad tiene un algoritmo ultrasónico para avisar si están presentes las DP en la superficie o es ruido. También generará una gráfica resuelta en fase que proporcionará más información si hay ruido, descarga parcial o corona (no PD).

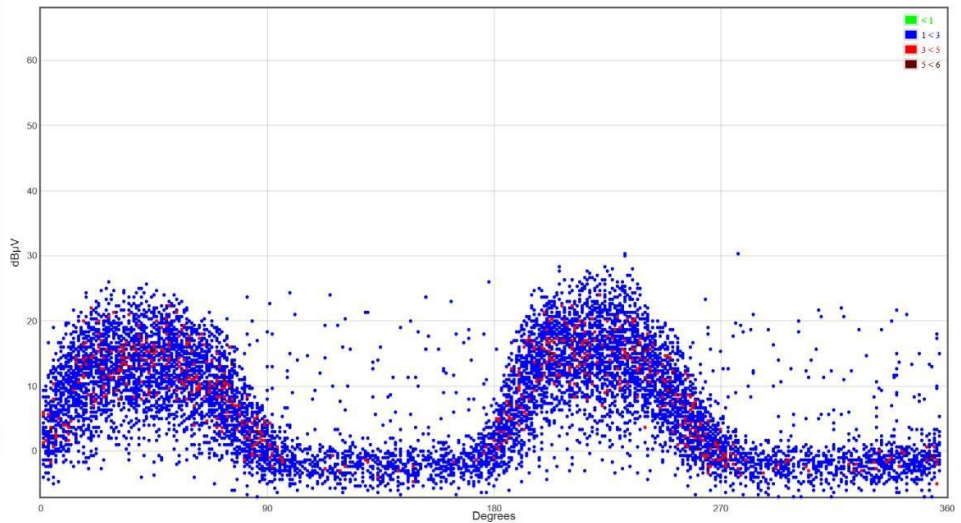


Típica pantalla para visualización de ultrasonido mostrando descarga parcial por el UltraTEV Plus2

Metadatos	
Panel Number:	3
Asset Name:	CB1
Component:	CT Chamber
Sub Location:	
Insulation:	
Switch Position:	Closed
Comments:	Centre ph lower section of porcelain at top

Measurement	
Measurement (dBµV):	12
Ultrasonic Accessory:	UltraDish
Ultrasonic Classification:	PD
Classification Certainty (%):	97
Phase Reference Locked:	True

Graph Control	
	



Descarga parcial de superficie como se ve desde el navegador de datos a los que se accede desde UltraTEV Plus2

2.3 Aplicación de datos capturados

Las mediciones de DP detectan emisiones sintomáticas de descargas parciales en aislamiento de media tensión. Cada vez que ocurren estos eventos, se produce un daño adicional en la capa de aislamiento, lo que eventualmente conduce a una falla.

A menudo, se realizan mediciones de TEV y ultrasonido para evaluar la condición del equipo. Varios factores pueden hacer que cualquiera de los métodos se vea comprometido y, por lo tanto, cada método sirve como respaldo del otro.

Por ejemplo, las corrientes de descarga no relacionadas que fluyen a través de la ubicación del equipo (señales ambientales) pueden enmascarar las señales de TEV. Del mismo modo, los equipos electrónicos internos o externos, como el cambio de fuentes de alimentación, pueden crear emisiones de ultrasonido que enmascaran las señales de ultrasonido PD.

La medición de DP proporciona la primera línea de defensa para la prevención de fallas en el aislamiento de media tensión y ha sido diseñada para reconocer de inmediato el "buen" estado del equipo.

Los datos de la medición señalarán equipos que tienen problemas potenciales de aislamiento, que necesitan inspección y pruebas adicionales, a fin de verificar que existe un problema y proporcionar información adicional relacionada con la naturaleza y la gravedad del problema.

2.4 Análisis y recomendaciones

Se deben tener en cuenta muchos factores al evaluar la calidad del aislamiento, como la edad, la apariencia visual, las condiciones ambientales, la magnitud de la descarga parcial y la tasa de cambio de descarga parcial, la firma de descarga parcial y la comparación de estos datos con instalaciones de aislamiento similares. Colectivamente, estos factores proporcionarán información útil sobre la condición actual del aislamiento y su vida útil proyectada.

La prueba de descarga parcial se utiliza para determinar la condición del aislamiento y como una advertencia temprana de falla inminente. Sin embargo, pueden estar presentes muchas fuentes de ruido de fondo, incluido el ruido conducido de las cargas del proceso, el ruido irradiado de los equipos electrónicos cercanos o las transmisiones de radio, y las reflexiones PD reales acopladas al objeto de prueba desde otros componentes.

2.5 Limitaciones de descarga parcial

La prueba de descarga parcial es una de las mejores herramientas disponibles hoy en día para prevenir fallas eléctricas. Las estadísticas de confiabilidad indican que hasta el 85% de todas las fallas de aislamiento se pueden detectar con esta tecnología.

Dado que los mecanismos de falla de aislamiento eléctrico son un fenómeno muy complejo, existe la posibilidad de que un componente eléctrico falle antes de que se realice la siguiente supervisión anual de descarga parcial. Algunas posibilidades incluyen:

- Accidentes de error humano
- Rayos, transitorios o sobretensiones
- Falla mecánica
- Daño de aislamiento debido a roedores u otros animales.
- El defecto está en una etapa avanzada: el defecto ya puede estar "conduciendo" a través de una ruta de carbono, que actúa eléctricamente como una resistencia y no se producirán señales anormales.
- La fuente de descarga parcial puede estar inactiva en el momento de la prueba; ciertos defectos pueden variar con la humedad, la temperatura u otras condiciones.
- El cable XLPE puede contener arborescencia acuosa. En su mayor parte, estas arborescencias acuosas no presentan una preocupación inmediata. Sin embargo, ciertos eventos eléctricos, como rayos o sobretensiones, pueden activar que rápidamente una arborescencia acuosa se convierta en una falla.
- Se pueden realizar pruebas complementarias fuera de línea para evaluar la arborescencia acuosa de los cables.
- Se debe considerar el monitoreo continuo para todos los circuitos críticos

Apéndice I Hojas de resultados de prueba

Sección: XXX Celdas Metal Clad 97.1

Resumen de Resultados

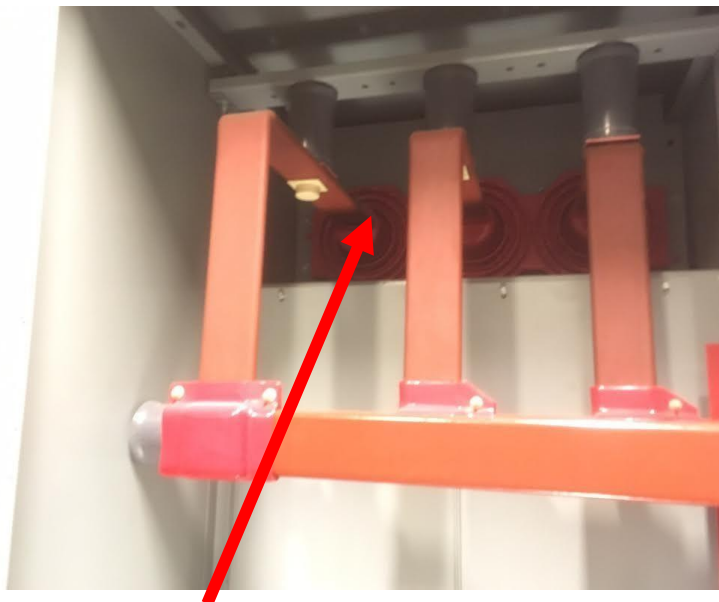
- Si bien hubo algunos niveles altos de ruido de fondo medidos en la superficie con el TEV, se detectó DP en la parte delantera de 97.3.1 y también en la parte posterior con los ultrasonidos utilizando la antena parabólica. Los conductores se probaron para cada fase del cable utilizando el recopilador de datos de cable y no se detectó PD en el cable. Los niveles de ruido más altos se midieron en el aislador de la barra. Se recomienda programar una interrupción para inspeccionar este aislante.

Facility:	Algun lado, USA
Switchgear:	MV switchgear 12.5kV

Fecha del informe:	12/14-15/2016
Ingeniero:	John Scholz

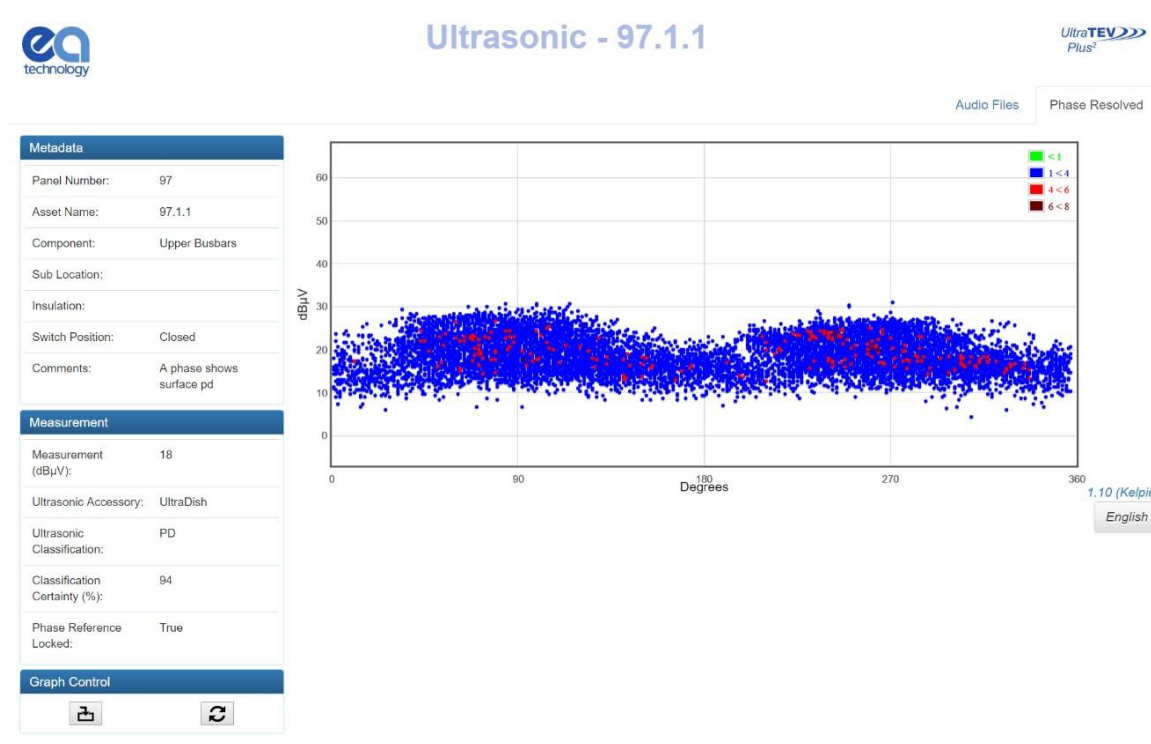
Cliente industrial - XXX Celda Metal Clad 97.1

Mediciones de DP					Al aire libre (S/N): No	
Fecha de medición: 12/13/2016					Temp/Hum: 61F / 42% indoors	
Equipo	Localización	Medida			Switch open/ /close	Nota
		TEV dBmV	PPC	u/sound dBuV		
VCB97.1.1	Frente	23	400	9	c	Alto niveles de ruido de ultrasonido, pero no hay diagrama resuelto en fase PD.
	Posterior	28	708	3		
	Ambiente	14	0	0		
97.2.1	Frente	27	437	11	c	Alto niveles de ruido de ultrasonido, pero no hay diagrama resuelto en fase PD.
	Posterior	28	773	3		
	Ambiente					
97.3.1	Frente	29	10	-2	c	La prueba TEV frente de 97.3.1 mostró DP de superficie. Posterior de la celda retirado Nivel de ruido alto detectado con la antena parabólica en el aislador de fase A (izquierda), también confirmado con la trama de resolución de fase.
	Posterior	34	335	18		
	Ambiente					
97.4.1	Frente	28	133	2	c	
	Posterior	31	695	-3		
	Ambiente					



Altos niveles de descarga parcial de superficie detectados en el aislador de fase izquierdo, también se detectó descarga de superficie de TEV en la parte delantera de 97.3.1.

Captura de datos por ultrasonido de UltraTEV Plus2, nota etiquetada incorrectamente 97.1.1, debería ser 97.3.1.



Visión general:

Nivel medido a 18dB, lo cual es motivo de preocupación. La gráfica resuelta por fase centrada en 90 ° y 270 ° indica actividad de descarga superficial y el algoritmo obtuvo una certeza de clasificación del 94%

Sección: Sala de reactores de horno



Resumen de Resultados

- No se pudieron probar los paneles traseros porque el equipo del otro lado de la cerca estaba en servicio. No se probaron los paneles traseros porque el equipo del otro lado de la cerca estaba en servicio.

Vuelva a probar en 2 años.

Facility:	Industrial Customer
Switchgear:	Westinghouse MV switchgear 12.5kV, installed 1995

Report Date:	12/22/2016
Engineer:	John Scholz

Cascade - Furnace Reactor Room

PD Measurements 12/13/2016

Outdoor (Y/N):	no
Temp/Hum:	66F / 28% indoor

Equipmento	Location	Measured			Switch open/ /close	Notes
		TEV dBmV	PPC	u/sound dBuV		
PM.91.01	Frente	21	700	5	C	Alto ruido de fondo: no PD
	Posterior					
	Ambient	12	200	-5		
DS.91.1.1	Frente	23	716	5	c	Alto ruido de fondo: no PD
	Posterior					
	Ambient					
VCB.91.1.1	Frente	23	711	5	c	

	Posterior					Alto ruido de fondo: no PD
	Ambient					
FS.91.1.2 Tank 8	Frente	23	706	5	c	Alto ruido de fondo: no PD
	Posterior					
	Ambient					
No Name	Frente	26	719	5	c	Alto ruido de fondo: no PD
	Posterior					
	Ambient					

Sección: Alimentador principal de 34.5kV al horno y reactores de aire

Resumen de Resultados

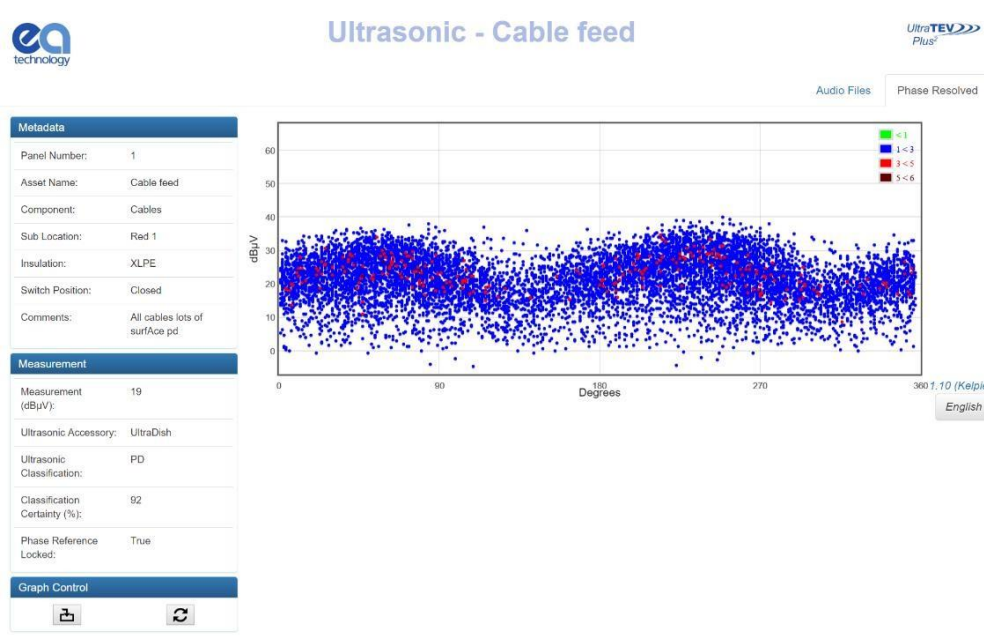
- Altos niveles de descargas superficiales detectadas en todos los cables, aislantes, terminaciones y elevadoras mediante ultrasonido propio de equipo y el disco parabólico. Es posible que los altos niveles estén siendo causados por el horno, ya que no es probable que haya un problema con todos los (18) conductores y el resto de los elementos identificados. Si este alimentador principal se puede probar cuando el horno no está funcionando, podremos determinar si hay DP o si el horno fue la causa.
- Niveles moderados de descarga parcial superficial detectados en aisladores debajo de los reactores. Los aisladores se veían bien y es probable que la descarga de la superficie sea por la contaminación de la suciedad.
- Todos los demás trabajos en el bus de barras al aire libre se inspeccionaron con un plato parabólico y UltraTEV Plus2 sin detección de descarga parcial en la superficie.



Altos niveles medidos de descarga parcial superficial en todos los cables, terminaciones y aisladores en la salida del alimentador principal 34.5kV almacenada en el UltraTEV Plus²

Visión general:

La gráfica de resolución de fase muestra una gráfica de resolución de fase alta consistente con PD de superficie junto con una tasa de clasificación del 92%.



Conclusión: es poco probable que todos los componentes del activo tengan DP de superficie. Se recomienda que este activo se vuelva a medir cuando el horno no esté en funcionamiento para eliminar el posible ruido.

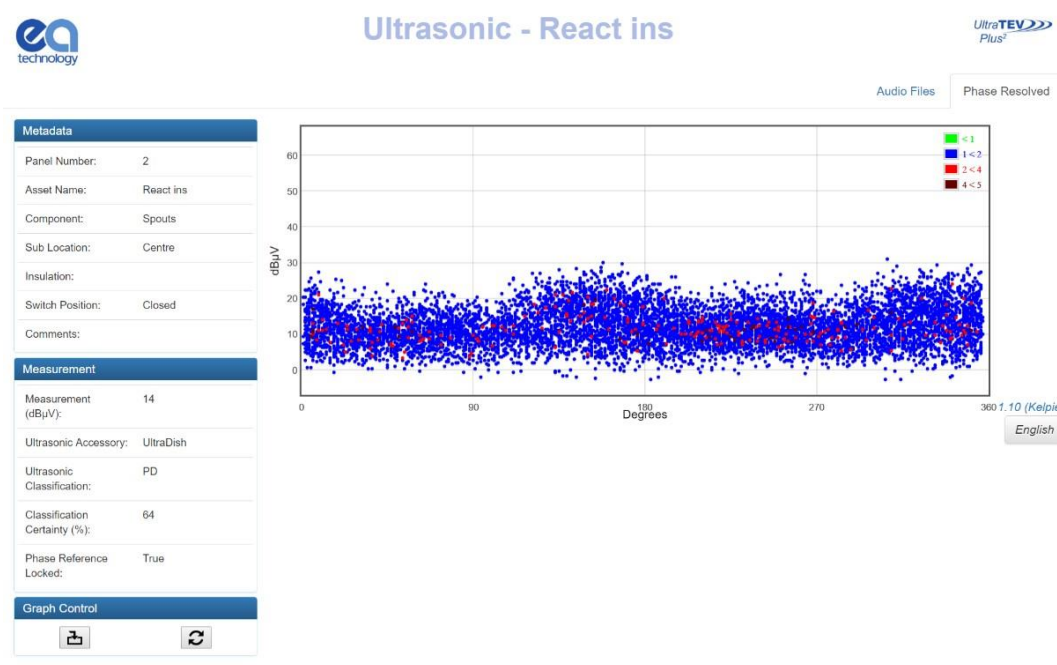
Reactores núcleo de aire



Áreas donde se detectaron niveles moderados de descarga superficial.

Visión general:

La mayoría de los aislantes debajo de los reactores mostraron un nivel moderado de actividad de descarga superficial. La gráfica resuelta en fase muestra niveles moderados consistentes con la DP de superficie junto con una tasa de clasificación del 64%.



Conclusión: la actividad moderada de la superficie DP probablemente causada por la contaminación en los aisladores que soportan el reactor y probablemente deba limpiarse pronto.

Sección: Alimentador XX Sala de equipos



Resumen de Resultados

- Los niveles moderados de TEV ambiental están relacionados con el equipo que opera cerca.
- Los paneles posteriores no fueron accesibles para la prueba.

Conclusion: No hay indicaciones de descarga parcial. Vuelva a probar a intervalos estándar.

Facility:	Industrial Company
Switchgear:	Feeder XX 12.5KV

Report Date:	12/22/2016
Engineer:	John Scholz

Cascade - Panel Measurements Feeder XX Switch Gear Room L10 (Powercon)

PD Measurements					Outdoor (Y/N):	no
Measurement Date					Temp/Hum:	55F / 40% indoor
Equipment	Location	Measured			Switch	Notes
		TEV dBmV	PPC	u/sound dBuV		
FS.92.1.3	Frente	20	770	4	c	
	Posterior	-	-	-		
	Ambient	19	620	-4		
FS.92.1.2	Frente	20	850	2		
	Posterior	-	-	-		
	Ambient					

FS.92.1.1	Frente	20	846	-4	c	
	Posterior	-	-	-		
	Ambient					
VCB.92.1	Frente	21	874	-5	c	
	Posterior	-	-	-		
	Ambient					
VCB.92	Frente	19	761	-5	c	
	Posterior	-	-	-		
	Ambient					
VCB.92.2	Frente	20	810	0	c	
	Posterior	-	-	-		
	Ambient					
FS.92.3	Frente	19	800	7	c	Ruido de alta frecuencia: no DP
	Posterior	-	-	-		
	Ambient					
FS.92.4	Frente	21	810	12	c	Ruido de alta frecuencia: no DP
	Posterior	-	-	-		
	Ambient					
FS.92.11	Frente	21	808	7	c	Ruido de alta frecuencia: no DP
	Posterior	-	-	-		
	Ambient					
FS.92.6	Frente	21	801	7	c	Ruido de alta frecuencia: no DP
	Posterior	-	-	-		
	Ambient					

Sección: 2.4kV XXX House



Resumen de Resultados

- FS.93.2.3 descarga parcial de superficial medida en el frente superior con la puerta abierta.

Conclusión: no hay indicios de descarga parcial. Vuelva a probar a intervalos estándar.

Facility:	Industrial Company
Switchgear:	XXX House MCC 2.4V Eaton 93.2

Report Date:	12/22/2016
Engineer:	John Scholz

Cascade - Panel Measurements

Mediciones de PD		Measurement Date			Outdoor (Y/N):	Temp/Hum:
		12/14/2016			no	75F / 39% indoor
Equipment	Location	Measured			Switch	Notes
		TEV dBmV	PPC	u/sound dBuV		
FS93.2.1	Front	31	67	-7	c	La medición de TEV sugiere descarga superficial presente, sin embargo, con la medición ultrasónica no se detectó DP.
	Rear	-	-	-		
	Ambient	23	625	-4		
FS93.2.2	Front	33	67	-7	c	La medición de TEV sugiere descarga superficial presente, sin embargo, con la medición ultrasónica no se detectó DP..
	Rear	-	-	-		
	Ambient					

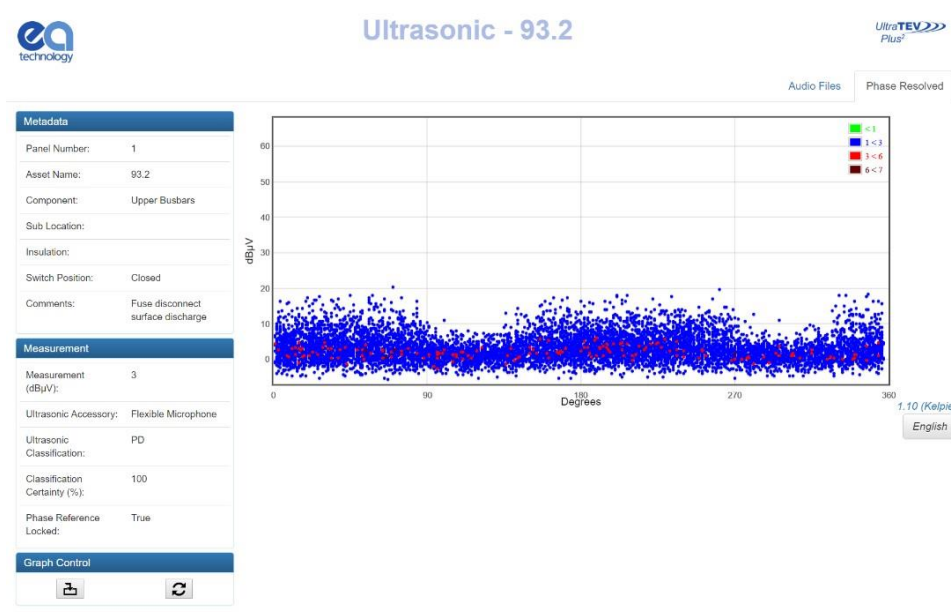
FS93.2.3	Front	33	67	4	c	Descarga de superficie detectada en la parte superior del gabinete detrás del panel de instrumentos abatible. Grabado.
	Rear	-	-	-		
	Ambient					
FS93.2.4	Front	35	67	-4	c	
	Rear	-	-	-		
	Ambient					
Spare	Front	29	286	-4	c	
	Rear	-	-	-		
	Ambient					
Cable Entry	Front	19	500	15	c	Ruido de alta frecuencia detectado - No PD
	Rear					
	Ambient					



Descarga superficial detectada dentro de la puerta con sensor flexible ultrasónico. Se podía escuchar DP a través de los pequeños orificios en el panel en la parte superior izquierda del gabinete superior.

Visión general:

Se detectaron niveles muy bajos de PD de superficie, menos de 10 dB por encima del nivel de ruido ambiental



Conclusion: Not an operational concern at this time, however the same area should be checked again in 12 months to see if the level is the same or increasing

Sección: YY Room 96



Resumen de Resultados

- R5 tenía altos niveles de TEV ambiental probablemente debido a los ruidosos activos eléctricos de MT cercanos.
- El panel 96.1.15 muestra niveles muy bajos de descarga de superficie con el sensor TEV, pero no se detectó nada usando las pruebas ultrasónicas (sonda de contacto y sensor flexible).

Recomendación: Todos los paneles probaron bien en la Sala 96 de R5. Vuelva a probar los paneles nuevamente en dos años, el Panel FS.96.1.15 debe ser utilizado contra los resultados anteriores en ese momento.

Facility:	Industrial Customer
Switchgear:	CC Room, 96.1, 12.5KV SWGR

Report Date:	12/22/2016
--------------	------------

Engineer:	John Scholz
-----------	-------------

Industrial Customer - Panel Measurements - R5 Room, 96.1, 12.5KV Switchgear, Square-D

Outdoor (Y/N):	no
Temp/Hum:	54F / 42% indoor

PD Measurements

Measurement Date **12/14/2016**

Equipment	Location	Measured			Switch	Notes
		TEV dBmV	PPC	u/sound dBuV	open/ /close	
VCB 96.1	Front	32	493	-4	c	
	Rear	23	536	3		
	Ambient	18	419	-4		
Blank	Front	22	484	-4	c	
	Rear	17	428	5		
	Ambient					
FS.96.1.9	Front	27	402	-4	c	
	Rear	18	431	2		
	Ambient					
FS.96.1.10	Front	29	384	-4	c	
	Rear	20	526	3		
	Ambient					
FS.96.1.11	Front	30	413	-4	c	
	Rear	20	510	4		
	Ambient					
FS.96.1.12	Front	29	454	-4	c	
	Rear	22	468	0		
	Ambient					
FS.96.1.13	Front	28	475	-4	c	
	Rear	21	457	0		
	Ambient					
FS.96.1.14	Front	24	534	-4	c	
	Rear	16	223	-1		
	Ambient					
FS.96.1.15	Front	24	577	-3	c	
	Rear	13	52	0		
	Ambient					
FS.96.1.16	Front	22	538	-2	c	
	Rear	14	163	5		
	Ambient					
FS.96.1.17	Front	23	506	-2	c	
	Rear	22	470	5		
	Ambient					

Notes:

- 1 Front Ultrasonic readings very quiet, rear of cabinets slightly higher
- 2 FS.96.1.15 shows TEV surface discharge but at very low level. Ultrasonic measurement detected no surface PD. Trend at next measurement cycle.

Seccion: Switch Gear 93.1



Resumen de Resultados

- En algunos lugares de esta sección, los altos niveles de ruido ambiental impidieron una prueba TEV concluyente
- FS.93.5 muestra la descarga superficial de TEV, sin embargo, no se detectó descarga superficial usando métodos ultrasónicos.
- Se detectó un nivel de ruido alto en la parte posterior de la sección 2, más bajo, sin embargo, no se generó un diagrama de resolución de fase y el algoritmo indicó que era 100% de ruido.

Conclusiones:

- No se encontró DP, vuelva a probar en dos años.

Facility:	Industrial Customer
Switchgear:	SWGR 93.1, 2.4 KV

Report Date:	12/22/2016
Engineer:	John Scholz

PD Measurements - Switchgear 93.1, 2.4KV Cutler Hammer/Eaton

Measurement Date		12/15/2016			Outdoor (Y/N):	No
					Temp/Hum:	52F / 45% outdoor
Equipment	Location	Measured			Switch	Notes
		TEV dBmV	PPC	u/sound dBuV	open/ /close	
FS.93.3	Front	27	1033	-2	c	
	Rear	12	91	-2		
	Ambient	19	720	-5		
FS.93.4	Front	27	952	-5	c	
	Rear	13	340	-2		
	Ambient					
FS.93.5	Front	28	926	-5	c	TEV Measurment showed Surface Discharge, however nothing detected with Ultrasonic. Trend at next cycle.
	Rear	13	20	-2		
	Ambient					
FS 93.6	Front	25	986	-5	c	
	Rear	16	809	-2		
	Ambient					
SW93.1 Section-1 Upper	Front	22	910	-4	C	
	Rear	18	893	6		
	Ambient					
VCB.93.2 Section-1 Lower	Front	23	942	-4	C	
	Rear	17	835	5		
	Ambient					
Section-2 Upper	Front	21	966	-2	c	
	Rear	15	436	10		
	Ambient					
Section-2 Lower	Front	23	915	-5	c	High Noise Level detected but no phased resolved plot, algoritm also stated Noise - No PD
	Rear	15	575	24		
	Ambient					

Section: Feeder 96 Outdoor Switchgear Yard



Alimentador 96



Celdas WTP



Interrupor principal



Prueba de cable

Resumen de Resultados

- Se probaron tres conjuntos de equipos de conmutación para exteriores sin TEV o descarga parcial ultrasónica.
- Se probaron los cables para MFR 96 (alimentación trifásica dual), FS.96.3 (alimentación trifásica única) y FS.96.4 (alimentación trifásica única) sin encontrar DP de cable.
- Se probaron los cables para MFR 96 (alimentación trifásica dual), FS.96.3 (alimentación trifásica única) y FS.96.4 (alimentación trifásica única) sin encontrar DP de cable.

Conclusiones:

- No se encontró DP, vuelva a probar en dos años.

Facility:	Industrial Customer
Switchgear:	Feeder 96 SWGR Yard

Report Date:	12/22/2016
Engineer:	John Scholz

PD Measurements - Switchgear 96, Main Breaker, & Outside Breaker

Measurement Date		12/15/2016			Outdoor (Y/N):	Yes
					Temp/Hum:	41F / 56% outdoor
Equipment	Location	Measured			Switch	Notes
		TEV dBmV	PPC	u/sound dBuV	open/ /close	
MFR.96.0	Front	2	0	1	o	
	Rear	2	0	0		
	Ambient	3	0	-2		
FS.96.5	Front	4	0	1	o	
	Rear	3	0	0		
	Ambient					
FS.96.4	Front	2	0	1	c	
	Rear	4	0	0		
	Ambient					
FS.96.3	Front	3	0	1	c	
	Rear	3	0	0		
	Ambient					
FS.96.2	Front	3	0	1	o	
	Rear	2	0	0		
	Ambient					
FS.96.1	Front	4	0	1	c	
	Rear	3	0	4		
	Ambient					
	Front	3	0	1	-	
	Rear	2	0	0		
	Ambient					
Empty	Front	1	0	4	o	
	Rear	2	0	1		
	Ambient					
Main Breaker	Front	2	0	-2	c	
	Rear	2	0	1		
	Ambient					
Ouside Breaker	Front	2	0	0	c	
	Rear	4	0	0		
	Ambient					
96.3.1 WTP Cell 1	Front	2	0	-2	c	
	Rear	3	0	-2		
	Ambient					
WTP Cell 2	Front	1	0	-2	o	

Privado y confidencial
 Estudio de descarga parcial y resultados
 Cliente industrial

	Rear	2	0	-3	
	Ambient				
WTP Cell 3	Front	1	0	-5	c
	Rear	4	0	-2	
	Ambient				