



KELMAN BMT 430

Una solución esencial para el Monitoreo de Bushing y Descargas Parciales en Transformadores

Los gestores de activos saben lo importantes que son sus transformadores de potencia y también comprenden los riesgos y las consecuencias de cualquier fallo. Los bushing representan una gran parte de los fallos en las subestaciones de alta tensión (AT), lo que a menudo provoca daños graves y costosos dentro de las subestaciones y sus alrededores. En el pasado, se ha recurrido al mantenimiento preventivo, la sustitución temprana y las pruebas periódicas fuera de línea para abordar este problema. Hoy en día existen sistemas en línea que proporcionan a los propietarios de activos datos en tiempo real sobre fallos inminentes para tomar decisiones rápidas que eviten fallos catastróficos y ayuden a reducir los costes generales de mantenimiento.

El Kelman BMT 430 es el sistema en línea de última generación de GE Vernova que supervisa continuamente el estado de los bushing y la actividad de descarga parcial (PD) que se desarrolla en el transformador. Alerta inmediatamente al personal de las condiciones de fallo que se están desarrollando en los bushing y proporciona información vital sobre el estado de los bushing y el transformador.

El Kelman BMT 430 es un sistema autónomo con capacidades ampliables sobre el terreno, que puede integrarse con la unidad DGA multigás de GE Vernova, modelos de transformadores y mucho más. Este nivel de flexibilidad e integración permite una mayor cobertura de la supervisión del estado en función de las necesidades actuales y futuras.

Beneficios Clave

- Un solo producto para monitoreo de la capacitancia, el factor de potencia ($\tan \delta$) y las descargas parciales mediante un único sensor y punto de conexión
- Capaz de supervisar hasta 9 bushing para un transformador trifásico o un banco de transformadores monofásicos
- HMI remota integrada y pantalla local en color
- Actualizable in situ para integrar los modelos de transformadores y multigás DGA de GE Vernova, lo que permite una supervisión mejorada basada en el estado en una única plataforma de productos
- Integración completa con las plataformas de software de gestión de activos Perception y Energy APM de GE Vernova

Aplicaciones

- Diseñado para aplicaciones de generación, transmisión y distribución de servicios públicos e industriales para diversos transformadores trifásicos y bancos de transformadores monofásicos.
- Gestión primaria de transformadores de potencia y distribución pequeños, medianos y grandes, autotransformadores y reactores.
- Permite y mejora el mantenimiento basado en el estado de los transformadores al ampliarse más allá de los bushing.

Solución ampliable

- Supervisa el estado de los bushing y detecta la actividad de descargas parciales mediante un único sensor y punto de conexión.
- Actualizable a una solución de monitoreo de transformadores Kelman DGA 900 Plus mediante módulos adicionales integrados.
- Puede monitorizar hasta 9 bushing de tipo condensador.

Adaptador de Bushing

- Innovadora conexión de tapón de bushing de 2 piezas para facilitar las pruebas fuera de línea
- Disponible en aluminio de grado marino o acero inoxidable, con clasificación IP66
- Seguridad: circuito de supresión integrado para limitar siempre el voltaje dentro de los adaptadores en caso de transitorios y un sistema a prueba de fallos para garantizar que el punto de derivación permanezca siempre conectado a tierra a través del adaptador de bushing

Software intuitivo

- Software Perception Desktop de GE Vernova incluido para diagnóstico, visualización y descarga de datos.
- Actualizable al potente paquete de software Energy APM de GE Vernova.
- HMI remoto para la visualización y configuración de los parámetros del sistema.
- Pantalla HMI local intuitiva.



Importancia de supervisar los Bushing de los transformadores

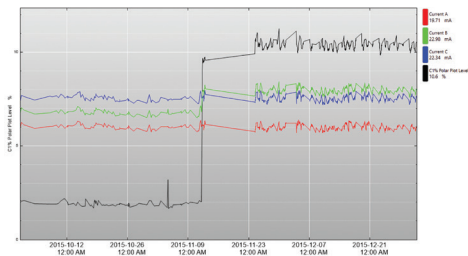
Los Bushing de los transformadores están sometidos constantemente a una gran tensión, lo que puede provocar el deterioro del aislamiento del Bushing. Las estadísticas muestran que los Bushing de los transformadores contribuyen aproximadamente al 15-20 % de los fallos de los transformadores. Los fallos de los bushing pueden provocar fallos catastróficos, con explosiones violentas, grandes incendios de aceite y fragmentos de porcelana rotos volando por los aires. Esto puede provocar la pérdida total del transformador, daños colaterales en los equipos cercanos, reclamaciones medioambientales y lesiones personales.

Desconectar periódicamente un transformador para verificar la integridad de los bushing resulta poco práctico y permite pasar por alto condiciones que cambian rápidamente. Hoy en día, con la electrónica moderna y avanzada, el acceso remoto a los datos y la supervisión continua en línea de los bushing de los transformadores pueden mejorar la fiabilidad y la disponibilidad del servicio de los transformadores. La verdadera ventaja de un sistema en línea es la capacidad de detectar anomalías en condiciones de funcionamiento reales que de otro modo no podrían detectarse.

El principio de medición del Kelman BMT 430

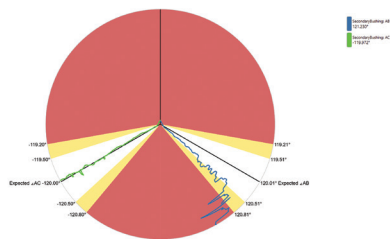
El Kelman BMT 430 es un sistema en línea que supervisa continuamente el estado de los bushing y proporciona a los usuarios finales los cambios en la capacitancia de C1 y el factor de potencia (tan delta), para evaluar la eficiencia dieléctrica y la integridad del aislamiento de los bushing. Mediante adaptadores personalizados de última generación conectados al punto de toma de tensión del bushing, el sistema proporciona:

- El cambio en la corriente de fuga del bushing en comparación con los valores originales calculados a partir de la información de la placa de características del bushing y la tensión operativa del transformador. Dado que el cambio en la corriente es proporcional al cambio en la capacitancia, el Kelman BMT 430 calcula el cambio en la capacitancia C1 del bushing en comparación con el momento en que se instaló, para medir su capacidad dieléctrica y la integridad de la capa.



Rotura de la capa capacitiva: tendencia de cambio de C1

- Las diferencias de sincronización entre las tres fases de corriente del bushing, que se traducen en diferencias de ángulo de fase entre sí. Dado que un cambio en el retraso de fase equivale a un cambio en el factor de potencia, podemos determinar para cada bushing el cambio relativo (en comparación con los demás) del factor de potencia como porcentaje del valor indicado en la placa de características. Esto se utiliza para medir el pequeño deterioro del aislamiento del bushing.



Phase Angle measurements

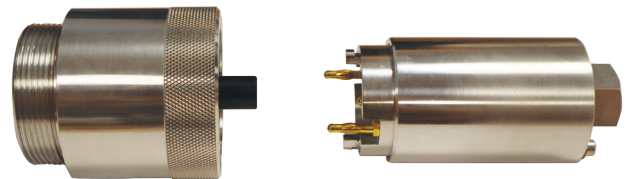
Detección de Descargas Parciales

La DP es una avería localizada de una pequeña parte de un sistema de aislamiento eléctrico sólido o fluido sometido a alta tensión, que no cubre completamente el espacio entre dos conductores. La DP en dieléctricos sólidos provoca una erosión gradual y localizada del sistema de aislamiento que, con el tiempo, conduce al fallo del aislamiento crítico.

Utilizando el mismo sensor de bushing conectado a las tomas de prueba del bushing, el BMT 430 también mide los transitorios de alta frecuencia asociados a los eventos de DP que pueden producirse en el bushing o cerca de él (corona, parte superior del devanado), lo que añade una capa de protección a la monitorización del bushing. Se utilizan varios algoritmos para separar el ruido de los eventos de DP y eliminar los reflejos de la DP que se originan en fases vecinas. El sistema evalúa la polaridad de la DP con respecto a la tensión de alimentación. La polaridad se utiliza para discriminar los eventos de DP internos (al bushing) de los externos. A continuación, se supervisa la actividad de DP, al igual que el patrón de resolución de fase de descarga parcial (PRPD).

Pruebas de bushing fuera de línea simplificadas

El último diseño de sensor (adaptador) para bushing de GE Vernova simplifica las pruebas fuera de línea de los bushings. Su diseño único y robusto permite al usuario desconectar la electrónica principal del sensor del adaptador de toma de prueba del sensor sin tener que retirar las conexiones eléctricas. El adaptador de toma de prueba del sensor conectado al punto de toma del bushing puede permanecer en su sitio para realizar pruebas fuera de línea de los bushing.



Adaptador para prueba de sensores

Sensor Electronic



La solución completa

Software APM de Percepción

El software Perception Desktop de GE Vernova permite al operador descargar y visualizar fácilmente los datos disponibles de un transformador crítico y utilizarlos para tomar decisiones más acertadas y fundamentadas. Ofrece facilidad de uso, una interfaz intuitiva y opciones familiares que son comunes a todos los productos de monitoreo y diagnóstico de GE Vernova. El software también se puede actualizar a la potente suite de software Energy APM de GE Vernova, que combina datos en tiempo real con experiencia en el sector, análisis y conectividad, lo que ayuda a los operadores a desarrollar una estrategia de rendimiento inteligente para la gestión de subestaciones eléctricas.

Complemento: actualización a un TMS completo

El BMT 430 se puede convertir fácilmente en un sistema Kelman DGA 900 Plus, lo que lo convierte en una solución de mionitoreo de los transformadores más completa. Esto se puede lograr fácilmente añadiendo HW/FW adicional.

Ejemplos de aplicación de la solución Kelman BMT 430 de GE Vernova

Diagrama 1: el Kelman BMT 430 se utiliza en un transformador trifásico, donde puede supervisar un conjunto de tres bushing (por ejemplo, bushing de alta tensión) o hasta tres conjuntos de tres bushing (por ejemplo, bushing de alta, baja y tercera tensión). En el diagrama 2, el Kelman BMT 430 se utiliza en un banco de transformadores monofásicos junto con un transformador de repuesto. El transformador de repuesto puede ponerse en servicio sustituyendo a uno de los transformadores del banco sin interrumpir la red.

- A través de los mismos puntos de conexión de los bushings, el Kelman BMT 430 supervisa el estado del aislamiento de los bushing y comprueba la presencia de actividad de descargas parciales (PD).
- Supervisa conjuntos de 3, 6 o 9 bushing.
- Supervisa la temperatura y la humedad ambientales, así como la corriente de carga.

funcionalidad dentro del producto BMT 430 y/o conectando el módulo de análisis del producto multigás DGA 900, todos los cuales comparten la misma plataforma de producto subyacente. La supervisión de bushing, la detección de descargas parciales, la supervisión OLTC, la supervisión del sistema de enfriamiento y los modelos térmicos de transformadores son algunas de las opciones disponibles para ofrecer un sistema integrado que proporciona una imagen más detallada del estado general del transformador y supervisa las causas fundamentales de la mayoría de los fallos de los transformadores.

Proveedor único de soluciones

Contar con un único proveedor que ofrezca la solución completa de monitoreo de transformadores puede reducir eficazmente los costes de instalación, así como la carga administrativa que supone coordinar a varios equipos de mantenimiento. Todos los productos funcionan conjuntamente y se comunican a la perfección, sin problemas de interfaz ni de responsabilidad.

GE Vernova cuenta con una amplia experiencia y recursos en todo el mundo para ofrecer soluciones de monitorización integradas y ayudar a los clientes con los retos que plantean los transformadores, incluyendo instalaciones, puesta en marcha, formación y asistencia técnica continua.

Diagrama 1

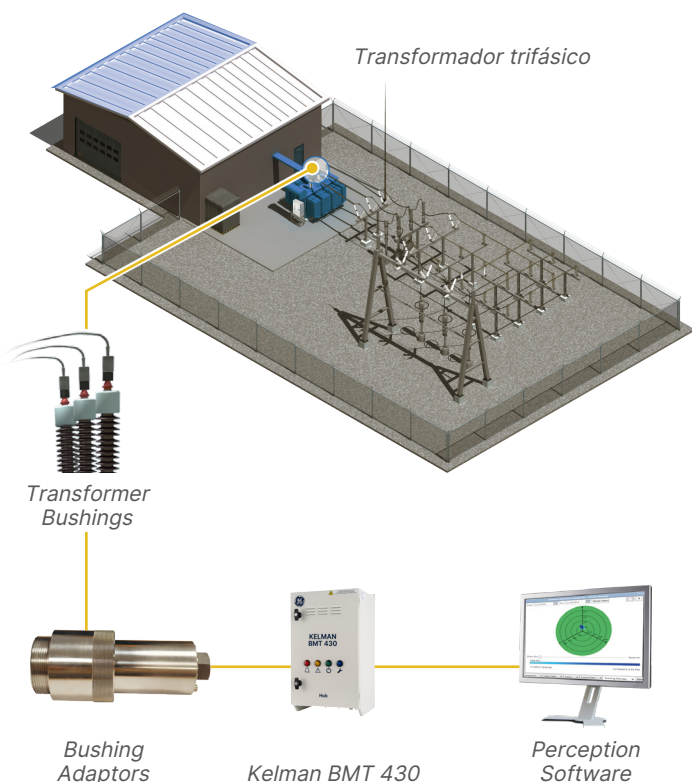
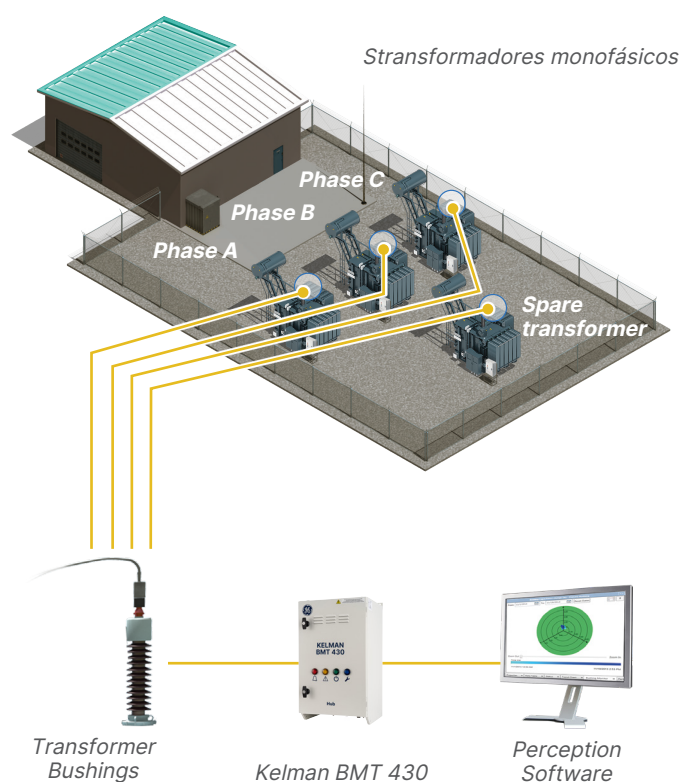


Diagrama 2



Especificaciones técnicas

MEDICIONES	ENTRADA ANALÓGICA	MEDIO AMBIENTE
BUSHINGS	1 x Juego estándar para medición de carga - TC de núcleo dividido	OPERATING CONDITIONS
Corriente de fuga: 2 a 200 mA – resolución: 0,01 mA	5 ranuras de entradas analógicas opcionales (añada hasta 5 entradas CT o PT100 adicionales o tarjetas de sensores de 4-20 mA)	Temperatura Ambiente -40 °C to +55 °C (-40 °F to +131 °F)
Ángulo de fase relativo - resolución: 0,01°		Humedad Operativa 0 - 95 % RH (Sin condensación)
% de cambio en la capacitancia	SALIDA DIGITAL	Gabinetes
% de cambio en el factor de potencia relativo	6 relés de contacto seco programables por el cliente estándar (tipo C, SPDT), NO/NC, 10 A a 250 V CA de carga resistiva, 8 A a 30 V CC de carga resistiva.	Clasificación IP56 certificada
Frecuencia de muestreo: 100 kHz	1 x Relé de alarma de servicio estándar	Estándar: Aluminio de 2 mm con recubrimiento en polvo de grado marino (RAL9002)
DESCARGA PARCIAL	1 x Relé de alarma de servicio estándar	Opción: Acero inoxidable 316 sin pintar
Amplitud de los pulsos PD (pC)	ENTRADAS DIGITALES	ALIMENTACIÓN
Recuento de los pulsos PD (unidades)	3 x transición de estado	AC Nominal 100-240 Vac (Rango 85-264), 4A
Índice de descarga parcial (mW)	SENSORES ADICIONALES	DC Nominal 100-250 Vdc (Rango 90-300)
Índice de descarga parcial (mW)	Estándar 1 x Sensor de temperatura del aceite superior	UNIDADES
Frecuencia de muestreo: 100 MHz	Estándar 1 x TC de alta frecuencia con núcleo dividido	DIMENSIONES 600 mm x 380 mm x 330 mm 23.6 in x 15.0 in x 13.0 in
CARACTERÍSTICAS	Estándar 1 x CT para medición de carga	PESO 18.5 kg / 40.8 lb
MONITOREO DE BUSHINGS Y PD PARA TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS	COMUNICACIONES	ADAPTADORES DE BUSHING
Estándar: 1 juego de 3 bushing, normalmente bushing HV, o 2 juegos de 3 bushing, normalmente bushing HV y LV.	DIGITAL COMMUNICATIONS / PROTOCOLS	Temperatura de funcionamiento: de -40 °C a +90 °C (de -40 °F a +194 °F) en el punto de conexión del bushing.
Opcional: 3 juegos de 3 bushing, normalmente bushing HV, LV y TV (terciarios).	Estándar:	Material de aluminio estándar de grado marino.
Opcional: Supervisión de un banco de transformadores monofásicos	1 x Modbus® sobre RS485 / TCP/IP como estándar	Opción: Material de acero inoxidable
Opcional: Supervisión de un banco de transformadores monofásicos y un transformador de repuesto.	1 x DNP3.0 TCP/IP como estándar	
PANTALLA	1 x Ethernet estándar de 1 Gb (RJ45)	
4 matrices LED visibles a la luz solar: Encendido; Precaución; Alarma; Servicio	Opciones:	
Pantalla táctil resistiva a color retroiluminada de 7 pulgadas (800 x 480)	DNP3.0 sobre RS485 o TCP/IP	
Servidor web seguro integrado (https)	IEC 61850 Edición 2	
	Convertidores de fibra multimodo ST/SC	
	Opción: módem GPRS/UMTS/HSPA+	

GE Grid Solutions
Lissue Industrial Estate East
Unit 1, 7 Lissue Walk
Lisburn BT28 2LU
United Kingdom
Tel: +44 (0) 2892 622915

For more information
Visit **GEGridSolutions.com**



GE, the GE monogram, Kelman and Perception are trademarks of General Electric Company. GE reserves the right to make changes to specifications of products described at any time without notice and without obligation to notify any person of such changes.

©2024 GE Grid Solutions, LLC, a GE Vernova company, and/or affiliates. All rights reserved.