

SENSOR DP

SISTEMA DE MONITOREO PARA TRANSFORMADORES DE POTENCIA



SENSOR DP

Descripción

Las fallas en los bujes y en los devanados del circuito de alta tensión son una de las principales causas de interrupciones forzadas en los transformadores de potencia. Normalmente, estas fallas son causadas por la degradación del aislamiento debido a los continuos esfuerzos dieléctricos y térmicos a los que este equipo está expuesto durante su operación.

Por esta razón, actualmente, la garantía de la confiabilidad de los bujes y, consecuentemente, de los transformadores, se ha basado en la implementación de sistemas de monitoreo que permiten el acceso a las condiciones reales del activo para optimizar el mantenimiento y prevenir fallas.

El sistema de monitoreo de HVEX realiza la medición en línea de descargas parciales de los devanados de alta tensión, capacitancia y factor de disipación ($\tan \delta$) de los bujes capacitivos de transformadores de potencia para proporcionar información precisa sobre la integridad del aislamiento a los equipos de mantenimiento y gestión de activos.

Ventajas

- Proyecto y producción 100% brasileños;
- No requiere mantenimiento periódico;
- Garantía de 2 años;
- Soporte técnico directo con HVEX;
- Vida útil estimada superior a 10 años;
- Instalación realizada por HVEX.

Beneficios

La solución HVEX realiza la medición de descargas parciales mediante el método eléctrico en bujes capacitivos, a través del tap capacitivo. Mediante el tap, se permite el acceso, mediante la medición de la tensión, a las características de aislamiento del dispositivo mediante el acoplamiento de una capacitancia externa. Basado en estos principios, se ha desarrollado el Acoplador DP que actúa como la interfaz que conecta el dispositivo monitoreado al sistema de adquisición de datos, siendo este sistema llamado Medidor DP.

En el sistema HVEX, tres acopladores capacitivos son elementos sensores que se conectan a 3 canales de entrada de la central de procesamiento y comunicación, alojada en un panel eléctrico.

El sistema cuenta con un software propio prioritario para el procesamiento de datos y la gestión de la comunicación con otros equipos presentes en la subestación y los sistemas de supervisión.



SENSOR DP

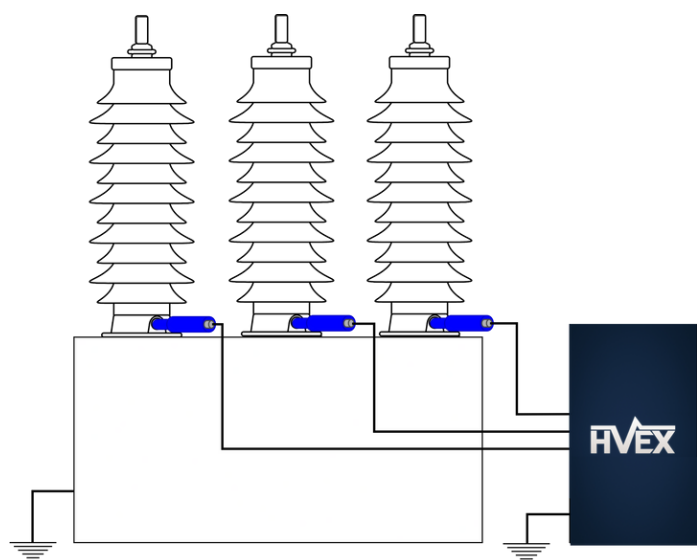
Monitoreo de bujes capacitivos

Las buchas capacitivas se utilizan principalmente en tensiones superiores a 69 kV y se caracterizan por su aislamiento diseñado con capas cilíndricas compuestas de materiales aislantes, generalmente papel impregnado en resina y aceite, dispuestas coaxialmente con las capas conductoras.

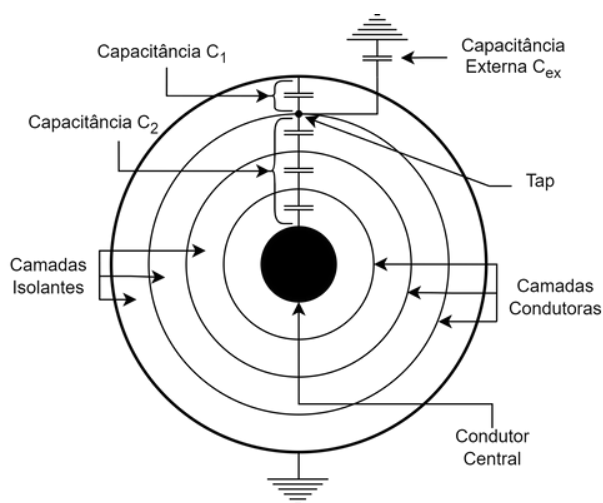
Este tipo de bucha generalmente está compuesto por un tap capacitivo, ubicado entre las capacitancias C_1 y C_2 y la superficie de tierra, que funciona como un terminal externo para acceder al aislamiento interno, y es ampliamente utilizado para fines de monitoreo y diagnóstico.

A partir del tap capacitivo, es posible realizar algunas medidas como: descargas parciales, factor de disipación y capacitancia.

Para pruebas en línea, es decir, con el equipo en servicio, el capacitor de acoplamiento C_{ex} está destinado a la adquisición de señales de alta frecuencia y al establecimiento de un divisor de tensión con C_1 y C_2 .



Esquemático del sistema de monitoreo de HVEX



La estructura de un buje condensivo

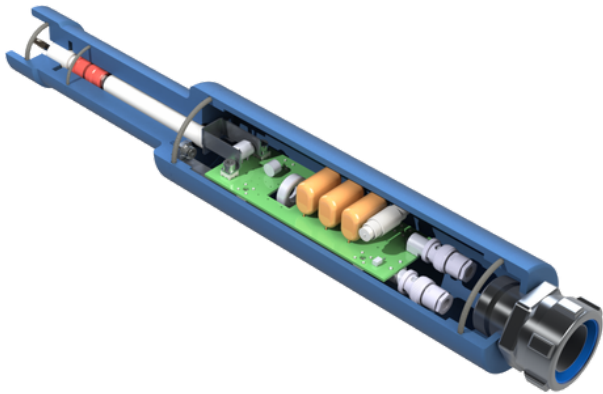
SENSOR DP

Medición de Descargas Parciales

Las descargas parciales pueden ocurrir en condiciones normales de operación debido a la formación, dentro del dieléctrico, de pequeñas cavidades llenas de gases que, cuando están sometidas a un campo eléctrico, se ionizan produciendo pulsos de alta frecuencia capaces de debilitar el aislamiento.

En la solución **HVEX**, los pulsos resultantes de las descargas parciales son detectados mediante un capacitor de acoplamiento que funciona como un divisor de tensión capacitivo con la capacitancia C2 del buje y como un filtro pasa-alto capaz de drenar las componentes de alta frecuencia que caracterizan las descargas, según lo establecido por la norma IEEE Std. C57.113-2010.

A partir de las señales recopiladas, el procesador central calcula la carga aparente de acuerdo con la norma IEC 60270 para la cuantificación de las descargas en picocoulomb (pC).



Medición de $\tan \delta$ y Capacitancia

El $\tan \delta$, comúnmente referido como factor de disipación o de pérdida, relaciona la componente resistiva con la componente capacitiva de la corriente total que circula en el dieléctrico del buje, de modo que cualquier cambio en el factor de disipación indica un cambio en la capacitancia y, por lo tanto, una degradación en la calidad del aislamiento.

En el sistema de monitoreo HVEX, la evaluación del $\tan \delta$ y de la capacitancia se realiza mediante la suma vectorial de las corrientes de fuga a tierra de los tres bujes de AT del transformador, que al variar en función de la tensión fase-tierra y de la impedancia de aislamiento, es capaz de reflejar cualquier alteración en estas magnitudes.



SENSOR DP

Medidor Portátil

El medidor portátil de HVEX permite la lectura de los pulsos resultantes de las descargas parciales, detectados mediante un capacitor de acoplamiento que funciona como un divisor de tensión capacitivo con la capacitancia C2 del buje y como un filtro pasa-alta capaz de drenar las componentes de alta frecuencia que caracterizan las descargas, según lo establecido por la norma IEEE Std. C57.113-2010.

En componentes que no tienen tap accesible, la lectura se realiza mediante un HFCT (transformador de corriente de alta frecuencia) conectado al plano de tierra.

A partir de las señales recopiladas, el procesador central realiza el cálculo de la carga aparente de acuerdo con la norma IEC 60270 para la cuantificación de las descargas en picoculomb (pC).

- El tap capacitivo se utiliza para la medición en transformadores, reactores y disyuntores;
- El transformador de alta frecuencia se utiliza para TP, TCs, TPCs, pararrayos, capacitores, disyuntores, aisladores, seccionadores, entre otros.



Conexión Modular

El usuario puede cambiar el modo de comunicación simplemente desconectando la placa de comunicación de sus terminales y sustituyéndola por aquella que soporte la tecnología de comunicación deseada.



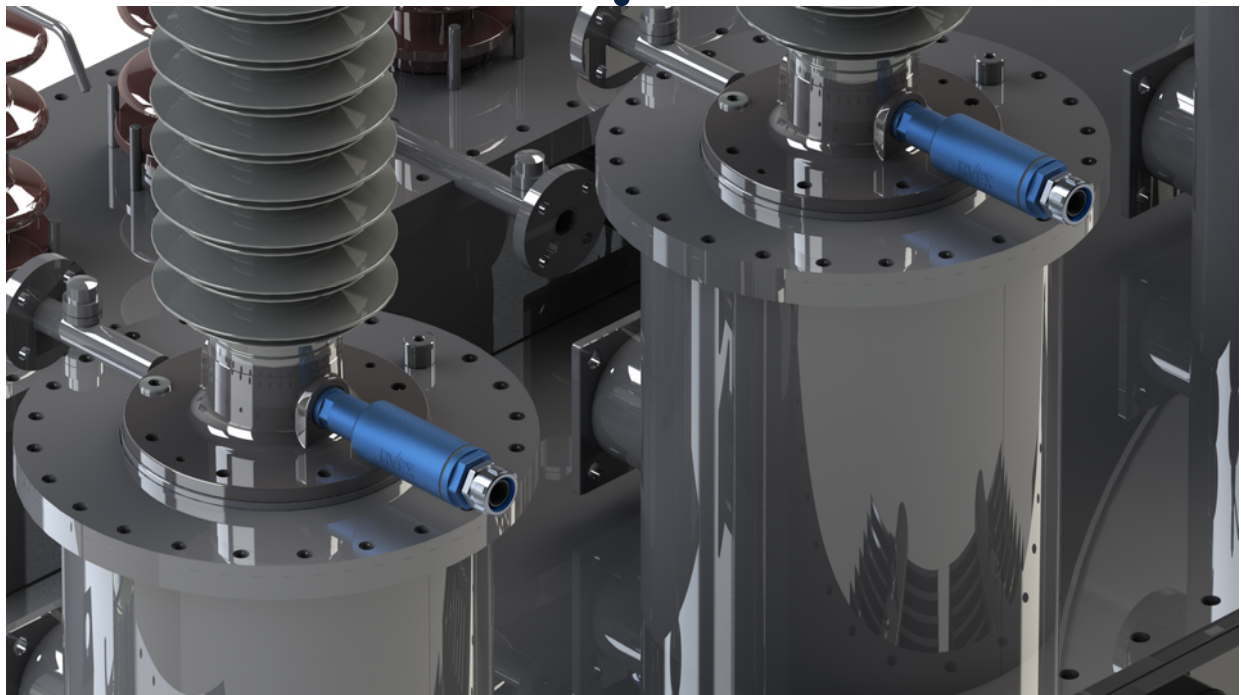
Conexión a la red interna de la concesionaria o empresa a través de protocolos DNP3.0 o IEC 61850, puertos ópticos o RJ 45.



La red GSM se destaca por su amplia cobertura, de acuerdo con la cobertura del operador de telefonía. La placa de comunicación GSM utilizada puede funcionar en frecuencias de 900 MHz y 1800 MHz.

SENSOR DP

Visión General (Overview)



Especificaciones Técnicas

Modelo de buje aplicable	ABB GOB; adaptación para Trench, TSEA, RIP, GOE, BSP y otros (verificar compatibilidad)
Señales recolectadas	Corriente de fuga de los bujes Tensión en el tap capacitivo de los bujes de Alta Tensión
Leitura	
Tensión	- 20 V a +20 V
Frecuencia de operación para lectura de corriente de fuga	2 MHz (punto de 3 dB)
Canales simultáneos	4 (3 acopladores + 1 corriente de fuga)
Almacenamiento mínimo	128 GB
Resolución	12 bits
Velocidad de muestreo	2,5 GSa/s
Alimentación	90 a 240 VCA
Error máximo	Error del 5% en la calibración de la descarga parcial.
	0,1% en la lectura de voltaje.
	0,01% de la Tangente Delta (Tan δ)
Salidas	2 Ethernet
	6 USB
	1 HDMI; 1 VGA (visualización local)
	8 digitales (5 V)
	8 analógicas (0 V a 5 V)
	1 salida óptica

Especificaciones Técnicas

Datos de salida

Identificación del equipo monitoreado

Máxima descarga parcial positiva en las fases A, B y C, en pC **(según IEC 60270)**

Máxima descarga parcial negativa en las fases A, B y C, en pC **(según IEC 60270)**

Valor RMS de la tensión en las fases A, B y C

Corriente de fuga de las bujes

Cantidad de descargas parciales positivas en la corriente de fuga

Cantidad de descargas parciales negativas en la corriente de fuga

Defasaje angular entre las fases A y B, B y C, C y A

% Variação da Tan δ

% Variação da Capacitância

Grados de Protección

Panel	IP54
-------	------

Acoplador	IP65
-----------	------

maletín	IP54
---------	------

humedad	5% a 95%
---------	----------

Temperatura de operación	-25 °C a 85 °C
--------------------------	----------------

Especificaciones Técnicas

Dimensiones

Panel	500×600×300mm (L×A×P)
maletín	241x101x161mm (L×A×P)
Acoplador	352,85mm (Longitud) / 62mm (Diámetro)
Acoplador + Adaptador de casquillo	412,85mm (Longitud) / 62mm (Diámetro)
Peso del panel	18 Kg

Material de fabricación

Panel	Acero inoxidable
Acoplador	Anodizado aluminio
Sellado climático del acoplador	Roscas y anillos de sellado NPT

Comunicación

Protocolo	DNP 3.0
Interfaz	Fibra optica/ GSM

Protección eléctrica

Contra sobretensiones	20 kV (1,2 × 50µs)
Contra sobrecorriente	40 kA (8,0 × 20µs)
Contra fenómenos transitorios	2,5 kV (60s)

Proporcionamos soluciones para mejorar la eficiencia y la calidad en los sectores de generación, transmisión y distribución de energía. Con un equipo altamente especializado y experiencia en investigación, desarrollo e innovación, HVEX ha desarrollado soluciones a medida para el mercado brasileño. Ofrecemos una amplia gama de productos con soluciones centradas en la transducción de señales de medición y protección.



Impulsando la Innovación



☎ 35 3622-2699

✉ contato@hvex.com.br

🌐 www.hvex.com.br

📍 R. Ismael Pinto de Noronha, 86,
Nossa Sra. de Fatima, Itajubá-MG